

# ANNALES DE PARASITOLOGIE

## HUMAINE ET COMPARÉE

---

TOME XXVI

1951

N° 5-6

---

### MÉMOIRES ORIGINAUX

---

#### LES PARASITES INTESTINAUX DU *CITELLUS CITELLUS* DE YOUGOSLAVIE AU COURS DE L'HIbernATION ET PENDANT LA VIE ACTIVE DE CE RONGEUR.

Par Tsch. SIMITCH et G. TEODOROVITCH

##### 1. Protozoaires intestinaux du *C. Citellus* en hibernation

D'après la bibliographie dont nous disposons, les parasites intestinaux des rongeurs appartenant au genre *Citellus* sont peu connus. D'un autre côté, nous ne savons pour ainsi dire pas ce qu'il advient de ces parasites pendant le sommeil hivernal des *Citellus*, dont la température, au cours de cette période, s'abaisse notablement au-dessous de la température normale.

A notre connaissance, il n'existe que quatre publications concernant les protozoaires intestinaux des *Citellus*. Trois d'entre elles ont trait aux protozoaires intestinaux de quatre espèces de *Citellus* d'Amérique du Nord. Quant à la quatrième, elle se rapporte à ceux d'un *Citellus* d'U.R.S.S.

En Amérique, les protozoaires intestinaux des *Citellus* ont été étudiés par Becker (1926) chez *C. tridecemlineatus* de Ames et Jowa, ainsi que par Kirby et Honigberg (1949) chez *C. tridecemlineatus* de

Jowa et de Michigan, chez *C. beecheyi*, *C. beldingi*, et *C. lateralis chrysoderius* de Californie. Le travail de Kirby et Honigberg se rapporte exclusivement à l'étude des flagellés intestinaux des quatre espèces de *Citellus* mentionnées ci-dessus. Chez *C. tridecemlineatus*, Becker a trouvé les protozoaires suivants : *Entamæba citelli* Becker 1926, *Chilomastix magna* Becker 1926, *Trichomonas* sp. Becker 1926, *Monocercomonoides pilleata* Kirby et Honigberg 1949, *Hexamitus* (*Octomitus*) *pulcher* Becker 1926, *Tetramastix citelli* Becker 1926, *Hexamastix muris* Wenrich, *Tritrichomonas muris* Grassi 1879, var. *citelli*, et *Giardia beckeri* Hegner 1926. Chez la même espèce de *Citellus*, Kirby et Honigberg ont observé encore un autre flagellé, décrit par ces auteurs sous le nom de *Hexamitus teres*. Chez *C. beecheyi* et *C. beldingi*, Kirby et Honigberg ont trouvé les mêmes espèces de flagellés que chez *C. tridecemlineatus*, sauf *Tritrichomonas muris*. Enfin, chez *C. lateralis chrysoderius*, ils n'ont trouvé que trois espèces : *Monocercomonoides pilleata*, *Hexamastix muris* et *Tritrichomonas muris*.

En U.R.S.S., Sassuchin (1929, 1930 et 1931) a examiné le tube digestif de 244 exemplaires de *C. pygmaeus* capturés dans les step-pes de Kasastan. Chez cette espèce de *Citellus*, il a trouvé les protozoaires suivants : *Monocercomonoides pilleata* (*Tetratrichomastix beckeri*) dans 76,8 p. 100 des cas, *Chilomastix magna* (60 p. 100), *Hexamitus* (*Octomitus*) *pulcher* (59,1 p. 100), *Entamæba citelli* (56 p. 100), *Tritrichomonas muris* et *Giardia beckeri* (1,2 p. 100). Cependant, chez deux *C. pygmaeus* examinés par Sassuchin le 4 mars 1931, c'est-à-dire à l'époque du sommeil hibernale de ce rongeur, aucun protozoaire n'a été trouvé.

Nos recherches se rapportent à la fois à l'étude des protozoaires et des helminthes intestinaux du *C. citellus* de Yougoslavie. Comme nous avons pu disposer d'un matériel assez abondant, nos résultats seront exposés en plusieurs notes.

Cette première note préliminaire est consacrée à l'étude des parasites intestinaux des animaux examinés pendant leur sommeil hibernale ou immédiatement après leur réveil. Mais, avant de donner le détail de ces résultats, nous dirons quelques mots sur la répartition géographique et la biologie du *C. citellus* en Yougoslavie.

En Yougoslavie, *Citellus citellus* se trouve, d'une part, dans les régions sud de la Macédoine, et, de l'autre, en Vojvodina, province située au nord du Danube et de la Save. Dans cette province, ce rongeur est surtout abondant dans le Deliblatska Peštara et ses environs, c'est-à-dire dans la partie sud-est du Banat. Dans cette région, on peut capturer l'été une douzaine de ces animaux sur une superficie de cent à deux cents mètres carrés.

En Vojvodina, la vie active du *C. citellus* peut différer d'une année à l'autre, suivant la température. Habituellement les adultes, dans la proportion de 10 à 12 femelles pour un mâle, ayant passé la saison froide dans d'étroits souterrains dans un état de sommeil profond, se réveillent dans la deuxième moitié du mois de mars. Par conséquent, c'est à partir de cette période de l'année qu'on peut les voir courir dans les champs. Mais, si l'hiver se prolonge, leur réveil et leur sortie ont lieu deux ou trois semaines plus tard.

Les femelles gravides, peu de temps après leur réveil, mettent bas quatre à cinq petits, qui, après un délai approximatif de deux mois, commencent à sortir des terriers où ils sont nés. En 1951, nous les avons vus dans les champs à partir de la deuxième moitié du mois de mai.

A la fin du mois de septembre ou au commencement d'octobre (ceci dépend de la température), l'activité des rongeurs diminue considérablement, et, bientôt, ils pénètrent dans leurs terriers soigneusement préparés pour y passer la saison froide dans un sommeil profond. Chez les animaux prêts pour l'hibernation, le péritoine est recouvert d'une couche épaisse de graisse. Pendant cette période, la température des animaux endormis s'abaisse à peu près jusqu'à la température ambiante. Mais, si celle-ci approche de zéro, les animaux se réveillent et, après avoir récupéré leur température normale, ils tombent à nouveau dans un sommeil profond sans avoir pris aucune nourriture. Le sommeil hibernal gagne les *Citellus* même au laboratoire, si ces animaux sont conservés dans des pièces non chauffées. Pendant la saison froide, les *Citellus* qui ont fait l'objet de cette étude ont dormi continuellement de la fin du mois d'octobre jusqu'au commencement du mois de mars ; la température de la pièce où ils ont été gardés a varié pendant cette période de 5° à 12° C. Au mois de janvier, le sommeil de nos *Citellus* était tellement profond, que nous pouvions ouvrir leur abdomen pour ponctionner le cæcum sans provoquer leur réveil.

Pour étudier les protozoaires intestinaux des *C. citellus* en sommeil hibernal ou tout de suite après leur réveil, nous avons disposé de sept animaux, capturés au Banat à la fin du mois de septembre. Voici nos premiers résultats concernant la faune protozoologique observée chez ces sept animaux, qui ont dormi continuellement, comme nous l'avons déjà dit, du mois de novembre 1950 jusqu'à la fin du mois de février 1951.

*Protozoaires intestinaux du C. citellus* n° 1. — Le 19 janvier 1951, nous décidâmes d'examiner le contenu cæcal du *C. citellus* désigné sous le n° 1. Après incision de la paroi abdominale sans anesthésie



de l'animal, on retira le cæcum. Puis, à cet organe fixé entre deux épingles, nous injectâmes 3 cc. d'eau physiologique afin d'en diluer le contenu. Avec la seringue, l'eau physiologique injectée était aspirée, puis refoulée, jusqu'à ce qu'elle ne soit plus troublée par les matières fécales. Nous en prélevâmes alors une partie pour l'examen direct et l'ensemencement dans les milieux de culture. Avec la même aiguille, nous avons injecté dans le cæcum de cet animal un cc. de culture riche en *T. microti*, provenant de la souris. Puis, le cæcum fut remis en place et les parois abdominales recousues. Pendant toutes ces opérations, qui ont duré en tout environ dix minutes, l'animal ne s'est pas réveillé.

A l'examen direct, sous le microscope à l'étuve de Foot, du contenu cæcal dilué dans l'eau physiologique, nous avons été surpris par le nombre considérable d'amibes et de flagellés qui s'y trouvaient. Ces petits organismes, très mobiles, contenaient dans leur protoplasme des inclusions d'origines différentes.

Le 23 janvier 1951, l'animal a été sacrifié afin de déterminer ses protozoaires intestinaux. Le contenu cæcal a été examiné à l'état frais, après coloration à l'hématoxyline ferrique (méthode de Heidenhain), et dans des milieux de culture maintenus à 37° C. et 22° C.

A l'examen direct du contenu cæcal à l'étuve de Foot, nous avons observé 4-8 amibes et de nombreux flagellés dans chaque champ microscopique. La grandeur des amibes, leur mobilité et le contenu de leur protoplasme étaient très différents. A côté d'amibes de grande taille, type *E. coli*, avec de nombreuses inclusions de nature diverse dans leur protoplasme, on voyait des amibes considérablement plus petites, plus mobiles et avec peu d'inclusions dans leur protoplasme. Ces dernières, à l'examen direct, ressemblaient fort à la forme *minuta* de l'*E. dysenteriae*. A côté des formes végétatives, se trouvaient également des kystes d'amibes, contenant le plus souvent huit noyaux, et dont la taille variait entre 12 et 23  $\mu$ . Parmi les flagellés, à l'examen direct, on distinguait nettement un *Chilomastix*, un *Hexamitus* et un *Trichomonas* de petite taille.

L'examen des frottis colorés à l'hématoxyline ferrique nous a permis de confirmer que le contenu cæcal du *Citellus* n° 1 présentait au moins deux espèces d'amibes : elles se distinguaient surtout par la grandeur et la structure de leurs noyaux. Quant aux flagellés, ils appartenaient aux espèces *Chilomastix magna* Becker 1926, *Hexamitus pulcher* Becker, *Trichomonas microti* (inoculé le 19 janvier 1951) et *Monocercomonoides pilleata* Kirby et Honigberg.

Dans les milieux de culture (sérum de cheval coagulé et agar sérum), recouverts d'eau physiologique, nous n'avons trouvé que

de nombreux *T. microti*, aussi bien dans les milieux conservés à 37° C. que dans ceux placés à 22° C.

Dans l'intestin grêle et les autres parties du tube digestif, nous n'avons observé chez cet animal ni helminthes, ni d'autres protozoaires.

*Protozoaires du C. citellus n° 2.* — Cet animal a été sacrifié le 19 janvier 1951, sans examen préalable du contenu cæcal comme dans le cas précédent du *C. citellus* n° 1. A l'examen direct du contenu cæcal dilué par l'eau physiologique, nous trouvâmes de rares amibes de moyenne et de petite taille et de nombreux flagellés du type *Hexamitus* et *Monocercomonoides pilleata*. Ce matériel n'a pas été fixé, ni coloré. Par la culture du contenu cæcal conservé à 22° et 37° C., nous n'avons isolé ni amibes, ni flagellés. Dans les autres parties du tube digestif, nous n'avons pas trouvé de parasites.

*Protozoaires intestinaux du C. citellus n° 3.* — Cet animal a été opéré le 19 janvier 1951, en vue d'examiner le contenu cæcal et d'inoculer dans le cæcum *Trichomonas microti*. A l'examen direct du contenu cæcal chez l'animal vivant, nous trouvâmes de nombreuses amibes semblables au point de vue de la taille et de la mobilité aux amibes du *C. citellus* n° 1. Nous avons vu, en outre, de nombreux flagellés du type *T. muris*, *T. microti*, *Hexamitus*, *Monocercomonoides* et *Chilomastix*.

Par la culture du contenu cæcal, nous avons isolé un *Trichomonas*, qui fera l'objet d'études ultérieures.

Cet animal encore en sommeil hibernale a été sacrifié le 3 mars 1951. A l'examen direct, nous trouvâmes les mêmes protozoaires qu'à l'examen du 19 janvier 1951, mais avec cette différence que le nombre extraordinaire des *Trichomonas* du type *T. muris* gênait la recherche des autres flagellés.

Dans les frottis colorés, nous vîmes des amibes avec des caractères semblables aux amibes trouvées chez le *C. citellus* n° 1. Les flagellés appartenaient aux espèces *T. muris*, *T. microti*, *Hexamitus pulcher*, *Chilomastix magna* et au genre *Monocercomonoides*.

Par culture, nous avons isolé un *Trichomonas* identique à celui obtenu par culture du contenu cæcal prélevé par ponction de cet organe le 19 janvier 1950.

*Protozoaires intestinaux du C. citellus n° 4.* — Cet animal a été opéré le 29 janvier 1951, afin d'examiner son contenu cæcal au point de vue des protozoaires et d'inoculer dans le cæcum *T. intestinalis* isolé de l'homme.

A l'examen direct du contenu cæcal, obtenu par ponction de cet

organe, nous avons vu de nombreuses amibes semblables à celles des *C. citellus* n<sup>os</sup> 1 et 3. Les flagellés appartenaient aux genres *Hexamitus* et *Monocercomonoides*.

Par culture du contenu cæcal, nous avons isolé un *Trichomonas* du type *microti*, qui fera l'objet d'études ultérieures.

Après examen des frottis colorés à l'hématoxyline ferrique, nous avons observé des amibes semblables à celles trouvées chez les *C. citellus* n<sup>os</sup> 1 et 3. Quant aux flagellés, ils appartenaient aux espèces *Hexamitus pulcher*, *Trichomonas microti* et au genre *Monocercomonoides*.

Par culture du contenu cæcal, nous avons isolé un *Trichomonas* identique au *Trichomonas*, isolé du contenu cæcal, obtenu par ponction du cæcum chez l'animal vivant. Cependant, *T. intestinalis*, inoculé le 29 janvier 1951, n'a été retrouvé ni à l'examen des frottis, ni en cultures.

Dans l'intestin grêle et les autres parties du tube digestif, nous n'avons pas trouvé de parasites.

*Protozoaires intestinaux du C. citellus* n<sup>o</sup> 5. — Cet animal a été opéré le 31 janvier 1951, toujours en vue d'examiner son contenu cæcal et d'inoculer dans le cæcum un cc. de culture de *T. intestinalis* provenant du rat.

A l'examen direct du contenu cæcal, obtenu par ponction, nous trouvâmes des amibes, des *Chilomastix*, des *Hexamitus* et des *Monocercomonoides*. Par culture, nous avons isolé un *Trichomonas* du type *T. microti*.

Cet animal a été sacrifié le 7 février 1951, pendant qu'il dormait encore. L'examen de frottis, colorés à l'hématoxyline ferrique, a fait apparaître des amibes semblables à celles trouvées chez les *Citellus* n<sup>os</sup> 1, 3 et 4. Les flagellés appartenaient aux espèces suivantes : *Chilomastix magna*, *Hexamitus pulcher*, *Trichomonas* type *microti* et *Monocercomonoides pilleata*.

Par culture du contenu cæcal, nous avons isolé un *Trichomonas* identique à celui que nous avons observé précédemment dans les cultures du contenu cæcal obtenu par ponction. Cependant, *T. intestinalis*, inoculé le 31 janvier 1951, n'a pas été retrouvé.

Dans l'intestin grêle et les autres parties du tube digestif de cet animal, nous n'avons trouvé ni protozoaires, ni helminthes.

*Protozoaires intestinaux du C. citellus* n<sup>o</sup> 6. — Cet animal a été sacrifié le 7 février 1951 sans examen préliminaire. A l'examen direct des préparations fraîches du contenu cæcal dilué, et des frottis colorés à l'hématoxyline ferrique, nous avons trouvé des amibes



semblables à celles observées chez les *Citellus* n°s 1, 3, 4 et 5. Quant aux flagellés, ils appartenaient aux espèces *Chilomastix magna* et *Hexamitus pulcher*. Dans les milieux de culture maintenus à 22° C. et 37° C., nous n'avons pas trouvé de protozoaires, sauf pendant les deux premiers jours.

Dans l'intestin grêle et les autres parties du tube digestif, nous n'avons pas trouvé de protozoaires et d'helminthes.

*Protozoaires intestinaux du C. citellus* n° 7. — Cet animal, provenant d'un autre lot de *Citellus*, a été sacrifié le 10 mars, c'est-à-dire une semaine après son réveil. A l'examen des préparations fraîches du contenu cæcal dilué et après celui des frottis du même matériel, nous avons trouvé les mêmes protozoaires que chez le *Citellus* n° 6, à l'exception des *Chilomastix*. Dans les milieux de culture, ensemencés avec le contenu cæcal, nous n'avons pu isoler aucun protozoaire.

Dans l'intestin grêle et les autres parties du tube digestif, nous n'avons pas trouvé de protozoaires, ni d'helminthes.

### Conclusion

Cette note préliminaire se rapporte aux protozoaires intestinaux trouvés chez sept *C. citellus*, ayant effectué leur hibernation au laboratoire du début du mois de novembre à la fin du mois de février.

Dans le contenu cæcal de ces animaux, nous avons trouvé des amibes et des flagellés. Les amibes se distinguaient sensiblement les unes des autres par leur taille et leur mobilité. Quant aux flagellés, ils appartenaient aux espèces suivantes : *Chilomastix magna*, *Hexamitus pulcher*, *Trichomonas muris*, *Trichomonas* type *microti* et *Monocercomonoides pilleata*. La différenciation exacte de ces protozoaires d'après leur étude morphologique et expérimentale est en cours.

L'infection de nos *Citellus* par les protozoaires mentionnés ci-dessus a été variable. Les amibes ont été trouvées sans exception chez tous, *Chilomastix magna* chez quatre d'entre eux, *Hexamitus pulcher* chez sept, *Trichomonas muris* chez un, *Monocercomonoides pilleata* chez sept et *Trichomonas* type *microti* chez trois de ces animaux. En ce qui concerne le nombre des protozoaires trouvés dans le contenu cæcal, il a été également différent d'un animal à l'autre. Les amibes étaient très abondantes chez cinq *Citellus* sur sept. *Chilomastix magna* a été relativement rare chez les quatre animaux qui l'ont présenté. *Hexamitus pulcher* et *Monocercomonoides* ont

été très abondants chez les sept animaux expérimentés. *Trichomonas muris* a été trouvé seulement chez un animal, mais en nombre considérable. *Trichomonas* type *microti* a été assez rare.

Par conséquent, de tout ce que nous venons de dire, on peut conclure que l'abaissement de la température chez les *Citellus citellus* durant le sommeil hibernale n'arrête pas la multiplication des protozoaires mentionnés ci-dessus.

En ce qui concerne les helminthes, nous ne pouvons donner aucune conclusion définitive pour le moment, étant donné que le nombre des animaux que nous avons examinés a été très limité.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BECKER (E.). — *Endamoeba citelli* sp. nov. from the striped squirrel, *C. tridecemlineatus*, and the life history of its parasites *Sphaerita endamoebæ* sp. nov. *Biol. Bull.*, L, 1926, n° 6, 444-454.
2. BECKER (E. R.). — The flagellate fauna of the caecum of the striped ground squirrel, *Citellus tridecemlineatus*, with special reference to *Chilomastix magna* sp. nov. *Biol. Bull.*, LI, 1926, 287-298.
3. SASSUCHIN (D.). — Zum Studium der Dermprotozoenfauna der Nager im Süd-Osten RSFSR. I. Darmprotozoen des *Citellus pygmaeus* Pallas. *Arch. Protistenk.*, LXXIV, 1931, 417-428.

(Travail de l'Institut de Parasitologie de l'Académie serbe des Sciences  
Direct. : Dr T. Simitch)

---



## CULTURE D'ENTAMOEBA MURIS DE LA SOURIS A LA TEMPÉRATURE DE 22-23° C.

Par Tsch. SIMITCH et ZI. PETROVITCH

Quoiqu'*Entamoeba muris* ressemble morphologiquement beaucoup à *E. coli*, ces deux amibes se différencient nettement par certains caractères biologiques. L'un de ces caractères se rapporte à la multiplication et l'entretien de ces deux amibes *in vitro*. En effet, tandis que *E. coli* se multiplie abondamment et se conserve facilement *in vitro*, la culture de *E. muris*, à notre connaissance, n'a été signalée jusqu'à présent que par N. Kuwabara (1931) et W. W. Frye et H. E. Meleney (1932).

N. Kuwabara a cultivé *E. muris* du rat dans le milieu Tanabe-Chiba, mais il a rencontré quelques difficultés le premier mois en raison de la persistance dans les cultures de *Blastocystis*. Le maximum de croissance des amibes cultivées par cet auteur a été enregistré les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> jours. Avec l'acidification du milieu, les amibes disparaissent. A partir du 5<sup>e</sup> passage en culture, les enkystements des formes végétatives ont été observés de façon constante. Le diamètre des kystes obtenus en culture sur ce milieu variait de 16,3 à 27,5  $\mu$ .

W. W. Frye et H. E. Meleney, en partant du contenu cæcal de 23 rats, ont réussi à isoler et à entretenir *in vitro* six souches d'*E. muris*. Parmi ces souches, l'une a été repiquée 9 fois, une autre 7 fois. Dans la troisième souche, entretenue *in vitro*, les formes végétatives se transformaient en kystes à huit noyaux à partir de la 7<sup>e</sup> subculture. Cependant, il est intéressant de noter que ces auteurs n'ont pas pu isoler *E. muris* de la souris, bien qu'ils aient utilisé la même technique de culture.

A. R. Neal (1950) a essayé de cultiver *E. muris* dans le milieu Dobell et Laidlaw et dans bien d'autres milieux recommandés pour les cultures d'amibes ; mais il n'a pas réussi à l'isoler *in vitro*. D'autre part, il n'a pas réussi à cultiver cette amibe en se servant des milieux de culture de Kuwabara et de Frye et Meleney.

Nos essais pour cultiver *E. muris* remontent à 1930, c'est-à-dire à l'époque de nos études sur *T. intestinalis*, parasite commun du rat, du chien, du chat et de l'homme. A cette occasion et dans le but d'isoler *T. intestinalis* du rat, de nombreux contenus cœcaux riches en *E. muris* ont été ensemencés dans différents milieux et contrôlés après conservation à 37° C. Mais bien qu'il s'agisse ici de milieux de culture sur lesquels nous isolions facilement *E. dysenteriae* et les autres amibes parasites de l'homme et des animaux domestiques, *E. muris* n'a jamais pu être ainsi isolée, ni cultivée. De ces résultats expérimentaux, nous avons conclu qu'*E. muris* ne se multiplie pas *in vitro* dans les mêmes conditions qu'*E. dysenteriae* et les autres amibes, cultivées suivant la technique de Boeck et Drbohlav.

Cependant, en suivant les cultures des contenus cœcaux de souris blanches sur gélose-sérum, conservé à 22-23° C., nous avons été surpris d'observer la présence d'*E. muris* à côté de *T. microti*. Cette découverte inattendue nous a incité à étudier un peu plus en détail les conditions de culture *in vitro* d'*E. muris*. Dans ce travail, nous avons accordé une attention spéciale au choix des milieux de culture et au degré de température de leur conservation. Dans plusieurs séries d'expériences, les milieux de culture (dont la partie inclinée était constituée de sérum ou d'œuf, ou encore de gélose avec 1 cc. de sérum de cheval, et la partie liquide par de l'eau physiologique), ont été conservés à 22-23° C., 26° C. et 37° C. après ensemencement avec le contenu cœcal de trois souches de souris blanche. Nous allons exposer brièvement ici les résultats de ces recherches :

Après examen des milieux de culture conservés à 26 et 37° C. pendant sept jours, nous n'avons trouvé que *T. microti*, quelle que soit la composition des milieux usés ; nous avons conclu de ces observations qu'*E. muris* ne se multiplie dans nos milieux de culture ni à la température de 37° C., ni à celle de 26° C. Dans les cultures maintenues à 22-23° C., les amibes ont été trouvées seulement dans le milieu à base de gélose-sérum. Dans ce dernier, les amibes ont été observées : pour une souche, le 9<sup>e</sup> jour ; pour la seconde, le 6<sup>e</sup> jour, et pour la troisième, le 7<sup>e</sup> jour de leur conservation. Par conséquent, *E. muris* peut être isolée sur gélose-sérum, pourvu que ce milieu soit conservé à 22-23° C.

Avant de communiquer les résultats obtenus en cultivant plusieurs souches d'*E. muris*, nous dirons quelques mots sur la préparation du milieu gélose-sérum, et sur la technique d'ensemencement des amibes, enfin sur le procédé de conservation des amibes isolées.

La préparation du milieu que nous employons pour la culture

d'*E. muris* est très simple : la partie inclinée de ce milieu consiste en gélose salée, à laquelle on ajoute du sérum de cheval (1 cc. par tube) avant la solidification de la gélose dans les tubes inclinés. Quant à la partie liquide, elle consiste en eau physiologique avec laquelle, au moment de l'ensemencement, nous recouvrons la partie solide sur deux travers de doigt.

Pour la culture d'*E. muris*, nous partons d'amibes fraîches, prélevées dans le contenu cæcal des souris sacrifiées. Dans chaque tube de milieu, nous mettons deux ou trois gouttes (suivant la richesse des amibes) du contenu cæcal, préalablement dilué avec de l'eau physiologique. Après adjonction de l'amidon du riz dans les tubes ensemencés, ceux-ci sont placés à l'étuve dont la température est fixée à 22-23° C.

Pour le contrôle des milieux ensemencés, on prend, au fond de la partie liquide du milieu, une goutte de culture, après grattage préalable de la partie superficielle de la gélose. Les amibes sont recherchées au petit grossissement du microscope placé dans l'étuve de Foot, chauffée à 30-35° C.

Dans le milieu gélose-sérum maintenu à 22-23° C., les premières amibes ont été trouvées (suivant les souches) entre le 6<sup>e</sup> et le 9<sup>e</sup> jour. A ce moment, les amibes sont peu nombreuses ; mais, les jours suivants, leur nombre s'accroît. Dans les cas où les premières amibes ont été vues au 6<sup>e</sup> jour, leur nombre maximum a été constaté entre le 10<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> jour. Cependant, à partir du 15<sup>e</sup> jour, le nombre des amibes diminue sensiblement, mais on peut les trouver dans les tubes de culture jusqu'à l'expiration du mois qui suit l'ensemencement. A partir du 12<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> jour, à côté des formes végétatives, on trouve également dans les cultures des kystes à huit noyaux. Les jours suivants, le nombre des kystes augmente de telle façon qu'à partir du 25<sup>e</sup> jour, on trouve plus de kystes que de formes végétatives.

Dans la première subculture (ensemencée au moment où le nombre des amibes dans le tube d'isolement atteint son maximum), la durée de multiplication d'*E. muris* n'est pas aussi longue que dans le tube d'isolement : on peut observer des amibes dès le lendemain, mais leur présence ne dure que 6-8 jours au maximum. D'autre part, les amibes sont moins nombreuses que dans le tube d'isolement. Quant aux kystes, on les trouve dès le commencement, et leur nombre augmente avec le vieillissement de la culture.

Dans la 2<sup>e</sup> subculture, la multiplication des amibes s'arrête au bout de deux à cinq jours par l'enkystement rapide de toutes les formes végétatives. Dans deux souches d'*E. muris* sur cinq, la multiplication des amibes a cessé dès la première subculture par l'enkystement des formes végétatives après deux ou trois jours.



Pour conserver le plus longtemps possible les amibes dans le tube d'isolement, nous procédons de la façon suivante : dès que nous avons découvert les premières amibes, nous renouvelons tous les trois jours une partie du milieu de culture, en remplaçant l'élément liquide du milieu par de l'eau physiologique fraîche et en ajoutant dans celle-ci une nouvelle quantité d'amidon de riz. Nous avons ainsi facilement entretenu *E. muris* en culture pendant un mois.

Les formes végétatives d'*E. muris*, isolée et cultivée à 22-23° C., se distinguent des formes végétatives trouvées dans le contenu cæcal de la souris par leur plus grande taille et par des mouvements un peu plus lents. En effet, la grandeur des formes végétatives cultivées à cette température dépasse considérablement le diamètre de 30  $\mu$ , ce qu'on ne voit pas chez les amibes trouvées directement dans le contenu cæcal de la souris. La taille des amibes de culture, bourrées d'amidon du riz, atteint souvent 45  $\mu$  en diamètre. Les mouvements des amibes de culture sont d'habitude paresseux, quelle que soit la température à laquelle on les examine. Les mouvements d'*E. muris* de culture ressemblent fort aux mouvements d'*E. coli*.

Quant aux kystes, issus dans la culture des formes végétatives, ils ne se distinguent de ceux trouvés dans les matières fécales de la souris ni par leur grandeur, ni par le nombre de leurs noyaux.

### RÉSUMÉ

Quoiqu'*Entamoeba muris* soit un parasite de mammifère à sang chaud, cette amibe se multiplie aisément *in vitro* à la température de 22-23° C.

Nous cultivons cette amibe à 22-23° C. dans un milieu dont la partie solide (inclinée) se compose de gélose-sérum et la partie liquide d'eau physiologique.

Dans ce milieu et à cette température, on ne voit pas d'amibes avant six jours, mais elles peuvent y demeurer près d'un mois.

Dans la culture d'*E. muris*, à côté des formes végétatives, on rencontre également leurs kystes.

## BIBLIOGRAPHIE

- KUWABARA (N.). — On the cultivation of *Entamoeba muris* (Grassi, 1879) *in vitro*. *Keijo J. Med.*, II, 1931, 28.
- FRYE (W. W.) et MEENEY (H. E.). — Investigations on *Entamoeba histolytica*, and other intestinal protozoa in Tennessee. IV. A study of flies, rats, mice and some domestic animals as possible carriers of the intestinal protozoa of man in a rural community. *Am. J.H.* XVI, 1932, 729.
- NEAL (R. A.). — An experimental study of *Entamoeba muris* (Grassi, 1879) ; its morphology, affinities and host-parasite relationship. *Parasitology*, XL, 1950, 3, 4.
- SIMITCH (Tsch.) et PETROVITCH (Z.). — Contribution à la connaissance de la biologie des *Trichomonas*. I. Polymorphisme et division multiple de *T. microti* en culture (*sous presse*).

(Travail de l'Institut de Parasitologie de l'Académie serbe des Sciences  
Direct. : Dr Tsch. Simitch)

---

## GRÉGARINES NOUVELLES DE COLÉOPTÈRES TÉNÉBRIONIDES

Par Odette TUZET et Jean THÉODORIDÈS

Dans l'intestin moyen de quelques Ténébrionides, récoltés aux environs de Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales) (garrigues voisines du chemin de la Tour Madeloc, plage d'Argelès-sur-Mer, Dunes du Canet), en Corse (environs du Cap Corse), au Maroc (Casablanca), et en Mauritanie (Atar), nous avons pu observer quelques espèces nouvelles de Grégarines Polycystidées, que nous allons décrire ici.

Les Coléoptères Ténébrionides étudiés sont :

1. *Tentyria mucronata* Stev.
2. *Asida sericea* Ol.
3. *Akis punctata* Thunb.
4. *Akis elegans* Sol.
5. *Pimelia angulata* F. ssp. *angulosa* Ol.

Pour plus de commodité les Grégarines seront classées par hôtes :

### 1. — *TENTYRIA MUCRONATA* Stev.

Dans l'intestin moyen d'adultes de cette espèce provenant de la plage d'Argelès-sur-Mer (X. 1949, VI. 1950) et des dunes du Canet (V. et VII. 1950) (Pyrénées-Orientales), nous avons trouvé deux Grégarines appartenant l'une au genre *Stylocephalus* et l'autre au genre *Sphaerocystis*.

Les *Stylocephalus* ne se montrent pas toujours sous des aspects semblables et nous avons cru, tout d'abord, avoir affaire à deux espèces différentes. Certaines formes sont lisses, d'autres annelées, mais nous avons vu des intermédiaires entre ces deux formes extrêmes qui nous ont montré que nous avions affaire à une même espèce à laquelle nous donnerons, à cause de cette particularité, le nom de :



***Stylocephalus variabilis* n. sp.**

Ce *Stylocephalus* diffère de *S. oblongatus* Hamm. et de *S. longicollis* Sten. par l'extrémité de son épimérite qui n'est pas trifoliée comme celui de ces deux espèces, mais sphérique ; de plus, la segmentation du deutomérite n'a jamais été signalée chez ces deux Grégarines.

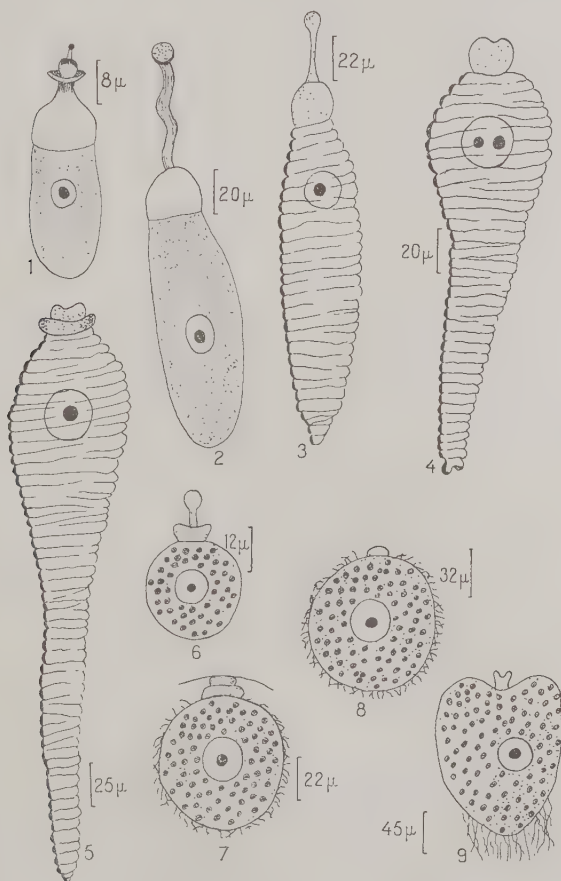


FIG. I. — Grégarines de *Tentyria mucronata* Stev. 1-2-3-4-5, *Stylocephalus variabilis* n. sp. (1-2 : formes lisses ; 3-4-5 : formes plissées). 6-7-8-9, *Sphaerocystis tentyriæ* n. sp.

Les formes jeunes de *S. variabilis* ont un épimérite dont le col ne s'est pas encore développé (fig. I, 1) ; il montre antérieurement un granule auquel fait suite un court prolongement venant s'insérer sur une sphérule. La base de cette sphérule adhère au fond d'une cupule représentant la partie antérieure du protomérite. Celui-ci est bien développé et a environ le tiers de la longueur du deutomérite. Ces jeunes Grégarines sont lisses.

Puis, l'épimérite se différencie : il est fait d'un long col portant un renflement antérieur sphérique (fig. I, 2) ; le protoplasme de la sphérule est très granuleux et le col a souvent l'aspect fibrillaire. Ces formes à épimérite bien développé peuvent être soit lisses (fig. I, 2), soit annelées (fig. I, 3). Dans ce cas, le deutomérite est complètement plissé ou l'est en partie seulement, et c'est alors, le plus souvent, la partie postérieure qui l'est.

Pour nous, cette segmentation du deutomérite est superficielle : elle n'intéresse pas le protoplasme et est due à des plis circulaires d'une épaisse membrane. Le noyau logé dans le deutomérite est sphérique ou ovoïde avec un nucléole.

Puis, par perte de son épimérite, la Grégarine devient libre dans la lumière intestinale ; elle s'allonge et prend alors la forme d'un têtard (fig. I, 4-5). La plupart de ces *Stylocephalus* sans épimérite sont segmentés sur toute leur longueur. Certains peuvent avoir une partie du deutomérite lisse, mais chez *Tentyria mucronata* nous n'avons pas observé de grosses Grégarines complètement lisses. Les plus grandes formes que nous ayons vues mesuraient environ 350  $\mu$  de long.

Les *Tentyria* de la plage d'Argelès n'hébergeaient que des *S. variabilis* (1), par contre ceux récoltés dans les dunes du Canet nous ont montré, mélangés au *Stylocephalus*, des individus d'une Grégarine appartenant à une nouvelle espèce du genre *Sphærocystis* que nous nommerons :

### ***Sphærocystis tentyriæ* n. sp.**

A première vue, il semble que l'on ait affaire à une Monocystidée. Seul, un petit mamelon, souvent invisible, représente le protomérite (fig. I, 8) ; il existe aussi des formes en cœur (fig. I, 9) ; *Sphærocystis simplex*, décrit par Léger (1892) des larves de *Cyphon palli-*

(1) Depuis la rédaction de cette note, nous avons eu l'occasion de retrouver *Stylocephalus variabilis* n. sp. chez des *Tentyria mucronata* provenant de Palavas (Hérault) (VII-1951), que nous devons à l'obligeance du professeur H. Harant.

*dulus* Boh. (Coléoptère Héloïdide) du Poitou, montre aussi des formes plus ou moins allongées.

Les jeunes individus (fig. 1, 6) ont un deutomérite parfaitement sphérique avec de gros granules de paraglycogène, mais l'épimérite et le protomérite sont bien développés ; ils régressent ensuite (fig. 1, 7) pour finir par disparaître presque complètement.

Autour de la Grégarine, ou à sa partie postérieure, s'observe souvent une sorte de feutrage fait de fins filaments, dont nous n'avons pu préciser la nature. Il est peut-être fait de fins prolongements émanant de la Grégarine, comme c'est le cas chez plusieurs Monocystidées, ou bien est-il dû à la coagulation d'une sorte de mucus sécrété par celle-ci ?

Ce *Sphaerocystis* différant par plusieurs caractères de *S. simplex* de Léger et de *S. hydrophili* décrit par Foerster (1939a) chez *Hydrophilus caraboides* L., nous croyons bon d'en faire une espèce nouvelle.

## 2. — *ASIDA SERICEA* OL.

Des exemplaires adultes de cette espèce récoltés à Banyuls-sur-Mer, en mars 1950, dans les garrigues voisines du chemin de la Tour Madeloc, nous ont montré, dans l'intestin moyen deux espèces de Grégarines :

*Stylocephalus variabilis*, que nous venons de décrire ci-dessus chez *Tentyria mucronata*, et une espèce nouvelle appartenant au genre *Hirmocystis*.

Plusieurs Grégarines ont déjà été décrites chez des *Asida* (pour le détail cf. Watson, 1916) ; ce sont : *Stylocephalus giganteus* Ellis, chez *Asida opaca* Say, *Asida* sp., *Eusattus* sp. et *Eleodes* sp. du Colorado (U.S.A.), *S. oblongatus* Hamm. chez *Asida grisea* (F.) (trouvé également chez *Opalrum schulosum* L.), de France, et enfin *Hirmocystis asidae* Léger chez *Asida servillei* Sol. de la province d'Oran (Algérie).

*A. Stylocephalus variabilis* se présente chez cet hôte avec les mêmes caractères que chez *Tentyria mucronata*, mais ici, nous avons observé, outre de grandes formes en partie plissées, de grosses Grégarines complètement lisses ; ces dernières ressemblent beaucoup à *S. oblongatus*, et nous les avons d'abord considérées comme telles ; mais nous n'avons pu observer les stades jeunes des formes lisses et voir l'épimérite caractéristique de *S. oblongatus*, il existe par contre de nombreuses formes de passage à la fois lisses et annelées ; c'est pourquoi il nous semble plus plausible de rattacher les formes lisses à *S. variabilis* qu'à *S. oblongatus*.



Les formes lisses de *S. variabilis* atteignent une longueur de plus d'un millimètre, longueur que l'on ne trouve jamais chez les formes

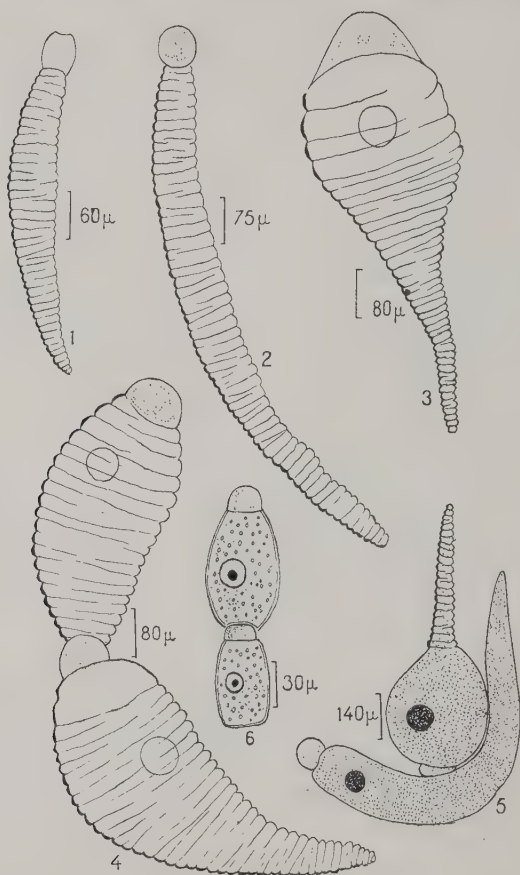


FIG. II. — Grégarines de *Asida sericea* Ol. 1-2-3, *Stylocephalus variabilis* n. sp. 4-5, Modes d'association des sporadins de *S. variabilis*, 6, *Hirnecystis inaequalis* n. sp.

plissées les plus développées (fig. II, 2), mais cela se conçoit facilement, les plis prenant sur la longueur du corps.

Comme chez les *Tentyria*, *S. variabilis* montre chez *A. sericea* des formes en têtards (fig. II, 3).

L'association entre les sporadins de cette espèce nous paraît digne d'attention. En effet, nous avons pu observer dans nos préparations différents modes d'union de ceux-ci : soit une union latérale où le corps d'un des conjoints présente une concavité dans laquelle se loge l'autre (fig. II, 5), soit une union par les extrémités dissemblables dans laquelle le protomérite d'un des conjoints est fixé au deutomérite de l'autre (fig. II, 4).

Nous n'avons pu observer de couple de gamontes (« coppia gamontica ») où les deux individus sont réunis par leurs protomériles, comme l'a montré Filipponi (1949) chez *Stylocephalus gigas* Filip. et *S. reticulatus* Filip. de *Blaps gigas* L., cette forme d'union devant représenter la syzygie.

Ce dernier auteur (*loc. cit.*) rappelle d'ailleurs les diverses modalités de l'union des gamontes chez les Polycystidées, d'où résulte une terminologie hétérogène suivant les différents auteurs, et qui, bien souvent prête à confusion. Nous n'insisterons pas ici sur cette question que l'un de nous (J. T.) développera dans un travail ultérieur.

En ce qui concerne *S. variabilis*, nous nous bornerons à remarquer le fait que les deux modes d'association : latérale (biassociation paradésmique de Filipponi) ou bien du protomérite d'un individu avec le deutomérite de l'autre, à la manière de l'association entre satellites du genre *Gregarina* (biassociation prophypodesmique de Filipponi) se rencontrent.

D'après nous, ces deux modes d'association auraient le même but, c'est-à-dire la formation du kyste, ce dernier pouvant également probablement résulter d'une syzygie typique (« coppia gamontica » de Filipponi) observée par cet auteur chez les deux *Stylocephalus* de *Blaps gigas*.

Après la disparition de l'épimérite, les protomériles de *S. variabilis* de *A. sericea* ont un aspect un peu différent de ceux de la même espèce chez *T. mucronata* (fig. I, 5 et II, 1-2) ; mais cette différence ne nous a pas paru suffisante pour séparer les deux Grégarines. Elle est peut-être simplement due à la vie dans un Ténébrionide différent, ce qui a pu provoquer de légères variations dans une même espèce.

B. L'*Hirmocystis* que nous avons trouvé chez *Asida sericea* est différent de *H. asidae* de Léger (1896) ; en effet, chez *H. asidae*, les sporadins sont très petits, et les associations ne dépassent pas 20  $\mu$ .

L'espèce parasite de *A. sericea* est une forme beaucoup plus grande, et l'association est faite de deux individus qui sont toujours de taille différente, aussi la nommerons-nous :

**Hirmocystis inæqualis** n. sp.

Dans une association, l'individu le plus grand a, par exemple, 100  $\mu$  de long, et le conjoint 60  $\mu$ . Ils montrent un protomérite arrondi, et un noyau sphérique avec un nucléole et de gros grains de paraglycogène (fig. II, 6).

*Hirmocystis inæqualis* est relativement rare ; on ne le trouve pas chez tous les individus de *A. sericea*.

C. Certains *A. sericea* provenant de la même localité que celles qui hébergeaient les deux Grégarines précédentes, ainsi que d'autres (adultes et larves), récoltés à Banyuls, en mars 1951, étaient parasités par *Stylocephalus oblongatus* Hamm., déjà signalé chez *Asida grisea*, mais pour qui *A. sericea* est un hôte nouveau.

3. — **AKIS PUNCTATA** Thunb. (= **BACAROZZO** Schrank)

Des exemplaires de cette espèce, récoltés en juin 1950 à Stretta di Patrimonio, côte Ouest de la base du Cap Corse (Corse), nous ont montré, dans leur intestin, une Grégarine appartenant au genre *Sphærorhynchus*.

Schneider (1886) a décrit chez *Akis* sp. d'Oran *Sphærocephalus ophioides* ; Labbé (1899) change le nom de *Sphærocephalus* en celui de *Sphærorhynchus*, le premier étant préoccupé par un Coléoptère.

La Grégarine d'*Akis punctata* quoiqu'appartenant sûrement au même genre, nous a semblé différer de celle trouvée par Schneider chez les *Akis* africains. Nous en faisons donc une espèce nouvelle :

**Sphærorhynchus hamoni** n. sp.

dédiée à J. Hamon qui a bien voulu récolter et nous envoyer les *Akis* de Corse.

Les petites formes de *S. hamoni* montrent un épimérite sphéruleux, prolongé antérieurement par une pointe qui s'enfonce dans l'épithélium intestinal de l'hôte. Un col assez court le relie au protomérite (fig. III, 1) ; le deutomérite ovoïde est de la même longueur que l'épimérite et le protomérite réunis ; il contient un noyau sphérique avec nucléole central et chromatine granuleuse.

Puis, la pointe antérieure de l'épimérite disparaît ; celui-ci est alors fait d'une sphérule portée par un col qui s'est allongé (fig. III, 2) ; la limite entre l'épimérite et le protomérite devient nette (fig. III, 3) ; le deutomérite s'accroît, s'allonge et s'effile à sa partie postérieure. Le noyau occupe toujours une position centrale ;



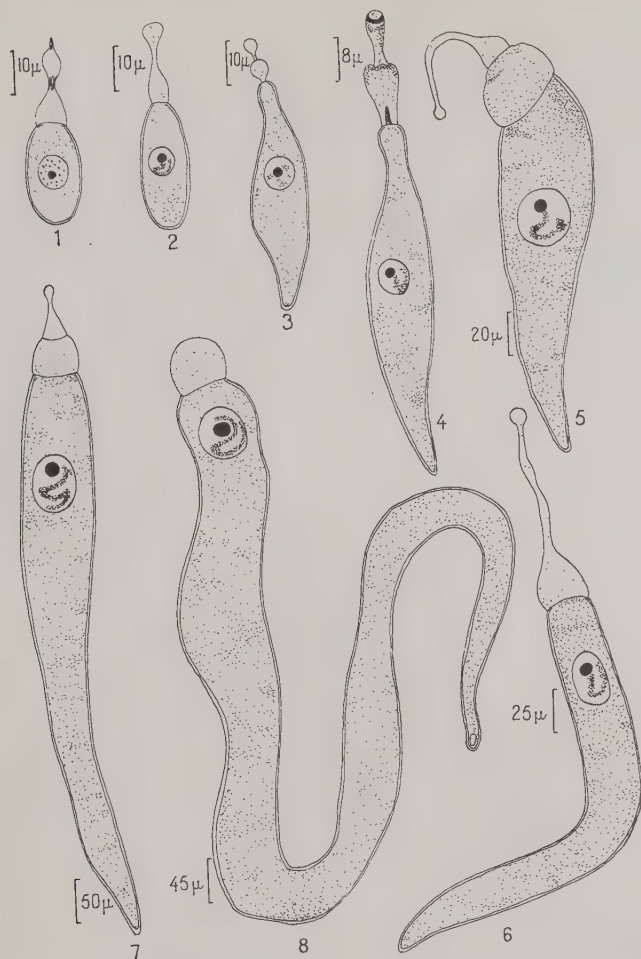


FIG. III. — Grégarine de *Akis punctata* Thunb.  
 1-2-3-4-5-6-7-8, divers stades de l'évolution de *Sphaerorhynchus homoni* n. sp.

la chromatine s'est réunie en un filament contourné, dont une extrémité est accolée au nucléole (fig. III, 4). Pendant la croissance de la Grégarine, le col de l'épimérite continue à s'allonger ; il est toujours terminé par une sphérule ; l'ensemble de l'épimérite atteint

80  $\mu$  de long (fig. III, 5) ; le protomérite a alors 26  $\mu$  et le deutomérite 160  $\mu$ .

Le deutomérite poursuit sa croissance (fig. III, 6) ; le noyau montre toujours le nucléole et le cordon de chromatine qui lui est accolé par une de ses extrémités ; dans le protoplasme, les petits grains de paraglycogène apparaissent plus nombreux, et la membrane externe s'épaissit.

Le *Sphaerorhynchus* se détache alors de l'épithélium intestinal et devient libre dans la lumière pendant que l'épimérite régresse (fig. III, 7). Il ne se montrera plus que comme un petit bouton clair à la partie antérieure du protomérite qui lui-même finira par s'effacer.

Les sporadins atteignent une grande taille et sont très déformables (fig. III, 8). Nous en avons trouvé mesurant 1 mm. 2 de longueur. Le protomérite est ovoïde ou trapézoïdal. Le deutomérite très allongé contient antérieurement un noyau relativement petit qui ne dépasse pas 40  $\mu$  de diamètre. La cuticule est épaisse, et l'extrémité postérieure claire montre une vacuole ; le protoplasme est rempli de petits granules de paraglycogène.

*S. hamoni* que nous venons de décrire diffère de *S. ophioides*, tout d'abord par la taille beaucoup plus petite des céphalins et sporadins ; le céphalin de cette dernière espèce mesure 1 mm. 3 dont 200  $\mu$  pour l'épimérite, celui de *S. hamoni* ne dépasse pas 80  $\mu$  et l'épimérite 110  $\mu$ . Le sporadin de *S. ophioides* atteint 3 à 4 mm., alors que le plus grand de *S. hamoni* que nous ayons observé ne dépassait pas 1 mm. 5.

Les deux *Sphaerorhynchus* diffèrent aussi par la forme de l'épimérite qui se termine dans les deux espèces par un bouton sphérique, mais *S. hamoni* a un épimérite en col, beaucoup plus effilé que celui de *S. ophioides* qui, d'après le dessin de Schneider, est massif. L'épimérite de *S. hamoni* par contre, ressemble à un épimérite de *Stylocephalus*.

Nous pensons qu'en réalité *Sphaerorhynchus* et *Stylocephalus* sont deux genres très voisins qu'il faudrait peut-être réunir en un seul. Ce qui nous a, en tout cas, empêché de rattacher ici *S. hamoni* à *Stylocephalus variabilis* est le fait que les sporadins de cette dernière espèce ont toujours des formes plissées, et que le noyau de *S. hamoni* avec son ruban de chromatine attaché au nucléole par une de ses extrémités est différent de celui de *Stylocephalus variabilis*.

4. — *AKIS ELEGANS* Sol.

Dans des individus appartenant à cette espèce, provenant de Casablanca (Maroc) et récoltés par le D<sup>r</sup> A. Chabaud, nous avons observé quelques stades d'une Grégarine qui doit appartenir au genre *Sphærorhynchus*, mais qui diffère de *S. ophioides* Schneider et de *S. hamoni* décrit ci-dessus ; elle est plus proche que cette dernière de la forme typique de *Sphærorhynchus* décrite par Schneider.

Les jeunes stades ont un épimérite à col court, terminé par quelques digitations protoplasmiques (fig. IV, 1) ; le deutomérite ovoïde a environ la longueur de l'épimérite et du protomérite réunis.

Le noyau, petit, a un gros nucléole ; l'épimérite n'est jamais muni d'un long col (fig. IV, 2) et finit par n'être plus représenté que par une sphérule avec substance spumeuse qui le fait adhérer à l'épithélium intestinal (fig. IV, 3). La membrane du deutomérite est épaisse et striée, et le noyau postérieur.

Nous avons enfin observé de grandes formes (fig. IV, 4) mesurant  $1.555\ \mu$  de long, à protomérite trapézoïdal rappelant celui de *S. hamoni*. Nous nommerons cette espèce :

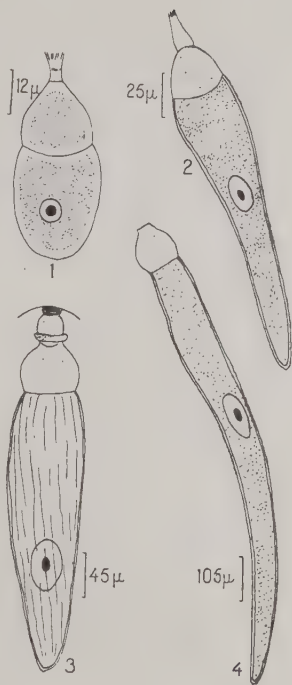
***Sphærorhynchus chabaudi* n. sp.**

FIG. IV. — Grégarine de *Akis elegans* Sol. 1-2-3-4, *Sphærorhynchus chabaudi* n. sp.

la dédiant au D<sup>r</sup> A. Chabaud qui a bien voulu nous donner des *Akis elegans* de son élevage.

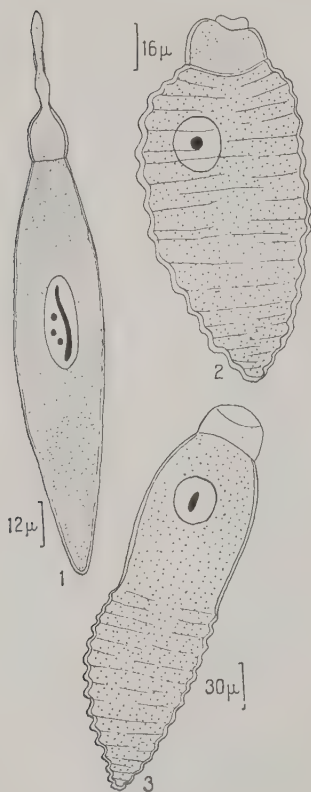
5. — *PIMELIA ANGULATA* F. ssp. *ANGULOSA* OL. (1)

FIG. V. — Grégarine de *Pimelia angustata* F., ssp. *angulosa* OL. 1-2-3, *Cystocephalus algerianus* var. *mauritanicus* nov.

Schneider (1889) a créé le genre *Cystocephalus* avec l'espèce *C. algerianus* pour des Grégariens de l'intestin de *Pimelia* sp. d'Oran.

Nous avons retrouvé des *Cystocephalus* dans des exemplaires de *Pimelia angulata* ssp. *angulosa* provenant d'Atar (Mauritanie) et que nous devons à l'obligeance de notre collègue A. Descarpentries, Directeur du Vivarium du Muséum de Paris.

Les jeunes stades qui sont lisses montrent un épimérite fait de deux parties dont l'antérieure, ovoïde, est rattachée par un col plus rétréci au protomérite. Le noyau montre plusieurs nucléoles et un ruban de chromatine (fig. V, 1). A côté de ces formes lisses qui, devenues libres dans la lumière intestinale par perte de l'épimérite peuvent atteindre 500 μ, s'observent des formes segmentées (fig. V, 2).

Celles-ci, généralement plus trapues, ont une membrane épaisse et plissée et un noyau sphérique.

Comme chez *Stylocephalus variabilis* existent des formes partiellement segmentées (fig. V, 3).

Dans ce cas, c'est généralement

la partie postérieure du deutomérite qui montre le plissement.

Ces formes de passage montrent bien que nous avons affaire à une même espèce ; les *Pimelia* de Mauritanie montrent une infestation intense et les formes lisses et plissées sont mélangées.

(1) Nous remercions ici notre collègue F. ESPAÑOL (Barcelone), qui a bien voulu nous déterminer ce Ténébrionide.



Le protoplasme de ces Grégarines contient des grains de paraloglycogène et de nombreux granules réfringents de pigment.

Nous conservons pour ces *Cystocephalus* le nom de *C. algerianus* donné par Schneider, mais nous en ferons la variété **mauritanicus** N. VAR. pour concrétiser les différences qui existent entre les deux formes et en particulier la fréquence des individus plissés.

### RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Les quelques espèces de Coléoptères Ténébrionides que nous avons examinées afin d'étudier les Grégarines Polycystidées qu'elles hébergent nous ont donné les résultats suivants :

COLÉOPTÈRES HÔTES	GRÉGARINES	FAMILLES
<i>Tentyria mucronata</i> Slev.....	<i>Stylocephalus variabilis</i> n. sp. <i>Sphaerocystis tentyriae</i> n. sp.	<i>Stylocephalidae</i> <i>Gregarinidae</i> .
<i>Asida sericea</i> Ol.....	<i>Stylocephalus variabilis</i> n. sp. <i>Stylocephalus oblongatus</i> Hamm. <i>Hirmocystis inaequalis</i> n. sp.	<i>Stylocephalidae</i> . <i>Gregarinidae</i> .
<i>Akis punctata</i> Thunb.....	<i>Sphaerorhynchus hamoni</i> n. sp.	<i>Stylocephalidae</i> .
<i>Akis elegans</i> Sol.....	<i>Sphaerorhynchus chabaudi</i> n. sp.	<i>Stylocephalidae</i> .
<i>Pimelia angulata</i> F. ssp. angulosa Ol.....	<i>Cystocephalus algerianus</i> Schn. var. <i>mauritanicus</i> nov.	<i>Stylocephalidae</i> .

Ce tableau montre, une fois de plus, la fréquence des *Stylocephalidae* chez les Coléoptères Ténébrionides.

Ce qui semble caractériser ces Grégarines, c'est la présence, chez plusieurs espèces, de formes d'aspect segmenté à cuticule épaisse et plissée (1), mélangées à des formes lisses de la même espèce. Des

(1) Depuis la rédaction de ces lignes, nous avons vu un travail de Misra (1941) sur *Stylocephalus indicus* Misra, Grégarine trouvée chez le Ténébrionide *Gonocephalum helopioides* Frm. aux Indes. Cet auteur a remarqué chez cette espèce l'existence de formes annelées, qu'il interprète comme une réaction de la Gré-

formes à la fois lisses et plissées font le passage entre ces deux extrêmes.

Nous avons déjà signalé la coexistence de ces deux formes chez *Actinocephalus licini* Tuz. et Théod., parasite de *Licinus punctatulus* Fab. (Tuzet et Théodorides, 1951) ; nous les avons retrouvées ici chez *Stylocephalus variabilis* et *Cystocephalus algerianus* var. *mauritanicus*.

Ces Grégarines, d'aspect segmenté, fréquentes chez les Coléoptères, sont peut-être une réaction du parasite vis-à-vis du milieu intestinal de l'hôte qui est susceptible de présenter des propriétés particulières que l'un de nous (J.T.) a l'intention d'étudier dans un avenir proche.

### BIBLIOGRAPHIE

- ELLIS (M. M.). — A new species of Polycystid Gregarine from the United States. *Zool. Anz.* XXXIX, 1912, 25-27.
- FILIPPONI (A.). — Studi sugli *Stylocephalidae* (Sporozoa). I. Due nuovi Stilocéfali parassiti di *Blaps gigas* L. *Riv. di Parasitol.*, X, 1949, 4, 205-229, 2 planches.
- FOERSTER (H.). — Gregarinen in Schlesischen Insekten. *Z. f. Parasit.*, X, 1939, 157-209.
- Beobachtungen über das Auftreten von Gregarinen in Insekten. *Ibid.*, 1939, 644-674.
- LABBÉ (A.). — *Sporozoa* (in *Das Tierreich*, V, 1899, 180 p., 196 fig.).
- LÉGER (L.). — Recherches sur les Grégarines. *Tabl. Zool.*, III, 1892, 1-183.
- Nouvelles recherches sur les Polycystidées parasites des Arthropodes terrestres. *Ann. Fac. Sci. Marseille*, VI, 1896, 1-54.
- MISRA (P. L.). — Observations on a new Gregarine *Stylocephalus bahli* sp. nov. from the alimentary canal of an Indian beetle *Gonocephalum helopioides*. *Rec. Ind. Mus.*, XLIII, 1941, 43-72, 1 pl.
- SCHNEIDER (A.). — Grégarines nouvelles ou peu connues. *Tabl. Zool.*, I, 1886, 90-103.
- TUZET (O.) et THÉODORIDES (J.). — *Actinocephalus licini* n. sp. et *Cometoïdes licini* n. sp., nouvelles Grégarines parasites de l'intestin de *Licinus punctatulus* Fab. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, LXXXVIII, 1951, *Notes et Revue* (sous presse).
- WATSON (M. E.). — Studies on Gregarines. I. *Illinois Biol. Monogr.*, XI, 1916, 3, 258 p.

[Laboratoire de Zoologie de l'Université de Montpellier  
et Laboratoire Arago, de l'Université de Paris, Banguls-sur-Mer (P.-O.)]

garine aux obstacles qu'elle heurte au cours de sa très lente progression. Nous avons cependant observé ces annulations chez des individus fixés immédiatement après la dissection de l'hôte et qui, par conséquent, n'avaient pas eu le temps de progresser sur la lame. L'explication de Misra nous paraît peu vraisemblable car l'existence de formes annelées chez les Grégarines de Coléoptères semble assez fréquente et doit être due à d'autres causes.

# RECHERCHES SUR *SCHISTOSOMA RODHAINI* BRUMPT 1931, DEUXIÈME ETUDE : LE CYCLE ÉVOLUTIF DE *S. RODHAINI*

Par J. SCHWETZ, H. BAUMANN et M. FORT

Dans une précédente étude (1), nous avons signalé la grande facilité avec laquelle nous parvenions à infecter des souris au moyen de cercaires de Planorbes naturellement parasités par *Sch. rodhaini* et nous mentionnions que les œufs apparaissaient dans les selles de ces souris dès le trentième jour après le bain. Mais que se passe-t-il dans l'autre moitié du cycle lors de la transmission de l'infection aux Planorbes indemnes (élevés au laboratoire) au moyen des œufs-miracidiums des souris infectées ? Cette phase de l'évolution s'est montrée beaucoup plus difficile à élucider que la première, et il nous a fallu attendre une dizaine de mois avant d'obtenir un résultat indubitablement positif.

Nous résumerons les résultats de nos cinq séries d'expériences, échelonnées d'octobre 1950 à juillet 1951, dans un tableau comparatif d'ensemble. Mais, pour le rendre plus clair, nous croyons utile de l'accompagner de quelques renseignements préalables.

1) A notre retour d'Elisabethville, fin septembre 1950, nous possédions au laboratoire des élevages de :

- a) *Pl. glabratus*, rapportés de Londres.
- b) *Pl. boissyi*, provenant du Caire.
- c) *Pl. smithi*, rapportés du lac Edouard.
- d) *Pl. tanganykanus*, rapportés de l'Uganda.

Par contre, nos élevages précédents de *Pl. stanleyi*, du lac Kivu, et de *Pl. pfeifferi*, d'un ruisseau du Kivu, élevages qui avaient prospéré depuis 1946, venaient d'être épuisés faute de nouvelles pontes.

2) En ce qui concerne les œufs-miracidiums destinés à infecter nos Planorbes, nous avons eu deux souris infectées, rapportées par nous-mêmes d'Elisabethville, en septembre 1950, et deux autres, reçues du Dr Styns, le 14 décembre 1950.

(1) *Annales de Parasitologie humaine et comparée*, XXVI, 1951, 4, 323.

3) D'autre part, le 17 janvier 1951, nous avons reçu du D<sup>r</sup> Dresse un lot de plusieurs centaines de Planorbes provenant du Keyberg, parmi lesquelles nous avons trouvé une dizaine de spécimens émettant des cercaires. Sur 18 souris baignées dans l'eau contenant ces cercaires, les 14 survivantes furent trouvées infestées (nombreux œufs de *Sch. rodhaini* dans les selles), entre le 30<sup>e</sup> et le 38<sup>e</sup> jour, soit entre le 20 et le 28 février 1951.

4) Enfin, ce lot de Planorbes d'Elisabethville allait nous permettre de commencer un élevage de *Pl. pfeifferi* et, en outre, de conserver une souche provenant de notre foyer de *Sch. rodhaini*. Mais, en attendant la ponte et la croissance de la nouvelle génération, ne pouvions-nous pas avoir recours, pour nos expériences, aux spécimens trouvés indemnes à leur arrivée à Bruxelles, ainsi que lors des examens suivants ? Certes, l'absence d'émission de cercaires n'excluait pas une infection de ces Planorbes, contractée avant leur départ d'Elisabethville. Mais, pour nous, il s'agissait avant tout de conserver la souche de *Sch. rodhaini* par n'importe quel moyen.

Ceci dit, voici le résumé du résultat de nos essais d'infestation de divers Planorbes au moyen d'œufs-miracidiums de *Sch. rodhaini* : voir tableau p. 409.

#### Quelques commentaires au tableau

Le résultat négatif de nos deux premières expériences est si net qu'il se passe de tout commentaire. Nous ajouterons que nous n'étions pas les seuls à subir cet échec. Deux autres collègues expérimentés eurent le même résultat à la même époque : le Professeur Vogel, du TROPENINSTITUT de Hambourg, et le D<sup>r</sup> P.-L. Le Roux, de l'Ecole de Médecine tropicale de Londres, à qui nous avons envoyé des morceaux de foie riche en œufs vivants. Le premier ne possédait à cette époque, en fait de mollusques, que des *Pl. glabratus*, mais le deuxième avait expérimenté plusieurs espèces de Planorbes.

#### Troisième expérience

Il peut sembler étrange que nous ayons utilisé pour notre expérience des Planorbes reçus d'Elisabethville six jours auparavant. En effet, le fait que ces Planorbes n'émettaient pas de cercaires ne prouvait évidemment pas l'absence d'une infection naturelle contractée peu de temps avant leur expédition. Mais, comme nous l'avons dit plus haut, c'était surtout dans le but de conserver notre souche de *Sch. rodhaini* par n'importe quel moyen que nous avons employé



**Tableau comparatif d'ensemble résumant les expériences effectuées pour infecter divers planorbes avec les œufs-miracidiums de *Schistosoma rodhaini***

PREMIÈRE EXPÉRIENCE	DEUXIÈME EXPÉRIENCE	TROISIÈME EXPÉRIENCE	QUATRIÈME EXPÉRIENCE	CINQUIÈME EXPÉRIENCE
<p>Souris infectée à Elisabethville au moyen de Planorbes naturellement infectés et apportés en septembre 1950 à Bruxelles.</p> <p>Oufs-miracidiums du foie et du mésentère.</p> <p align="center"><i>Le 3-10-1950</i></p> <p>1) 20 <i>Pl. glabratus</i>.                  2) 10 <i>Pl. botssyi</i>.                  3) 10 <i>Pl. tanganykanus</i>.                  4) 10 <i>Pl. smithi</i>.</p>	<p>Deux souris infectées à Elisabethville au moyen de Planorbes naturellement infectés et reçus à Bruxelles le 14-12-1950.</p> <p align="center"><i>Le 18-20-1950</i></p> <p>1) 20 <i>Pl. glabratus</i>.                  2) 20 <i>Pl. botssyi</i>.</p>	<p>Matériel d'une des deux souris de l'expérience précédente.</p> <p align="center"><i>Le 23-1-1951</i></p> <p>1) 12 <i>Pl. glabratus</i>.                  2) 12 <i>Pl. botssyi</i>.                  3) 12 <i>Pl. smithi</i>.                  4) 16 <i>Pl. Pfeifferi</i>, (reçus d'Elisabethville le 17-1-1951 et trouvés indemnes).</p>	<p>10 Planorbes naturellement infectés, reçus d'Elisabethville le 17-1-1951.</p> <p>18 souris, dont 14 survivantes, trouvées positives entre le 30<sup>e</sup> et le 38<sup>e</sup> jour.</p> <p>Avec le matériel de deux de ces souris infecté :</p> <p align="center"><i>Le 27-2-1951</i></p> <p>1) 40 <i>Pl. glabratus</i>.                  2) 20 <i>Pl. botssyi</i>.                  3) 7 <i>Pl. smithi</i>.                  4) 20 <i>Pl. Pfeifferi</i>, (reçus d'Elisabethville le 17-1-1951 et trouvés indemnes).</p>	<p>Avec les 9 <i>Pl. Pfeifferi</i> positifs de la dernière expérience, infestation le 5-5-1951 de 6 souris qui deviennent positives entre le 5-6 et le 13-6-1951 (entre le 30<sup>e</sup> et le 38<sup>e</sup> jour).</p> <p>Avec le matériel de deux ces souris infecté :</p> <p align="center"><i>Le 6-6-1951</i></p> <p>1) 20 <i>Pl. glabratus</i>.                  2) 7 <i>Pl. Pfeifferi</i>, (reçus le 17-1-1951 d'Elisabethville et trouvés négatifs depuis lors).                  3) 20 <i>Pl. Pfeifferi</i> jeunes nés au Laboratoire.</p>
<p align="center">RÉSULTAT</p> <p>Tous les mollusques restent négatifs jusqu'au 10-1-1951 = 99 jours.</p>	<p align="center">RÉSULTAT</p> <p>Tous les mollusques restent négatifs jusqu'au 2-3-1951 = 74 jours.</p>	<p align="center">RÉSULTAT</p> <p>1) Les <i>glabratus-botssyi-smithi</i> restent négatifs jusqu'au 100<sup>e</sup> jour.                  2) Sur les 15 <i>Pl. Pfeifferi</i> survivants, trouvés 12 positifs (80 %) entre le 55<sup>e</sup> et le 72<sup>e</sup> jour.</p>	<p align="center">RÉSULTAT</p> <p>1) Les <i>Pl. glabratus-botssyi-smithi</i> restent négatifs jusqu'au 21-5-1951 = 83 jours.                  2) Sur les 9 <i>Pl. Pfeifferi</i> survivants, trouvés 7 positifs (77,7 %) le 28-4-1951 = 60<sup>e</sup> jour.</p>	<p align="center">RÉSULTAT</p> <p>1) Les <i>Pl. glabratus</i> sont restés négatifs jusqu'au 20-8-1951 = 81 jours.                  2) Le seul <i>Pl. Pfeifferi</i> adulte ayant survécu fut trouvé fortement positif le 30-7-1951 = 54 jours.                  3) Sur les 19 jeunes <i>Pfeifferi</i> survivants, trouvés 15 infectés (= 79 %) entre le 30-7-1951 et le 6-8-1951, soit entre le 5<sup>e</sup> et le 61<sup>e</sup> jours.</p>

ces mollusques. Le résultat dépassa notre attente. Si l'on avait trouvé un ou deux spécimens positifs, leur infection pouvait et même devait être attribuée à une infection naturelle. Mais la présence de 12 spécimens positifs sur 15 Planorbes expérimentés et ayant survécu (soit 80 p. 100 d'infestation), alors que pas un seul Planorbe ne fut trouvé infecté parmi les nombreux survivants du grand lot, d'autre part, l'émission de cercaires, commencée le 54<sup>e</sup> jour, date fatidique dans les transmissions aux mollusques, eussent été le fait d'un hasard peu banal, s'il s'était agi, véritablement, d'une infestation naturelle.

A noter que quelques rares cercaires ont été émises dans un tube contenant un *Pl. smithi*, le 58<sup>e</sup> jour, mais n'ont pas reparu depuis lors.

#### Quatrième expérience

Mêmes considérations, en ce qui concerne les *Pl. pfeifferi*, que pour la troisième expérience. L'infection naturelle de ces Planorbes était encore moins probable que celle des spécimens de la troisième expérience. En effet, les cercaires furent trouvées le 60<sup>e</sup> jour après leur bain, ce qui est normal et réglementaire ; mais, à cette date, il y avait plus de 100 jours que les mollusques étaient arrivés à notre laboratoire. Enfin, le pourcentage des Planorbes infestés était très élevé (77,7 p. 100), tandis qu'il ne s'en trouvait pas un seul parasité parmi les spécimens du reliquat du « lot ».

#### Cinquième expérience

Si le résultat positif obtenu avec des *Pl. pfeifferi* était déjà bien net dans nos deux expériences précédentes, il devient indubitable ici, grâce à l'emploi de spécimens nés au laboratoire. Mais il nous a fallu attendre presque cinq mois avant d'avoir un nombre suffisant de jeunes Planorbes, assez grands pour pouvoir être expérimentés.

Comme il résulte du tableau, le seul vieux Planorbe survivant fut trouvé émettant de nombreuses cercaires le 54<sup>e</sup> jour après le bain et... 6 mois 1/2 après son arrivée au laboratoire.

De tous nos Planorbes expérimentés, ce ne sont que les *Pl. pfeifferi* qui se sont montrés réceptifs à *Sch. rodhaini*. Mais, est-ce parce que « l'espèce » *pfeifferi* est sensible à cette infection ou parce qu'il s'agit d'un Planorbe d'Elisabethville, adapté à *Sch. rodhaini* ? En d'autres termes, s'agit-il d'une sensibilité « d'espèce » ou de « souche » ? Ce ne sont que des expériences comparatives ultérieures, en employant simultanément des Planorbes

d'Elisabethville et des Planorbes fluviatiles d'autres régions, qui pourront trancher la question.

Des Planorbes et des souris infectés de *Sch. rodhaini* ont été envoyés par nous à plusieurs laboratoires européens (Paris, Londres, Liverpool et Hambourg), qui feront certainement connaître le résultat de leurs recherches.

#### RÉSUMÉ

Si, dans *Sch. rodhaini*, la transmission de l'infection de cercaires à miracidiums, de Planorbes à souris, s'est montrée très facile et très rapide, celle de miracidiums à cercaires, de souris à Planorbes, nous a donné invariablement un résultat négatif avec les quatre espèces de Planorbes suivantes : *glabratus*, *boissyi*, *tanganikanus* et *smithi*. Par contre, des *Pl. pfeifferi* provenant d'Elisabethville se montrèrent très sensibles à *Sch. rodhaini* et furent trouvés infectés, comme dans les autres Schistosomiasés, entre le 50<sup>e</sup> et le 60<sup>e</sup> jour. Mais il reste à élucider si des *Pl. pfeifferi*, Planorbes fluviatiles africains, provenant d'ailleurs que de la région d'Elisabethville, se montreront également sensibles.

(Laboratoire de Parasitologie de l'Université de Bruxelles  
août 1951)

---

## SUR LA CHAETOTAXIE DE LA LARVE INFESTANTE DE *SCHISTOSOMA MANSONI*

Par P. H. VERCAMMEN-GRANJEAN

Au cours de travaux biologiques menés au laboratoire médical de Costermansville (Province du Kivu, Congo belge), j'ai pu observer, le 10 août 1950, sur le corps des cercaires de *S. mansoni*, une série de poils extrêmement fins et délicats.

Je m'empresse de dire que je ne suis pas le premier à avoir signalé la présence de poils sur des cercaires de schistosomes. Dans leur remarquable travail sur *S. mansoni* et *S. haematobium* (voir *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, vol. XXVIII, 1934), Gordon, Davey et Peaston signalent, à la page 381, la présence de poils sur l'appendice caudal de *S. mansoni*. Ils mentionnent que c'est le Dr Vogel, de l'Institut de Médecine tropicale de Hambourg, qui en fit la première découverte. Cependant, ni les premiers, ni le second de ces auteurs ne donnent de précisions topographiques concernant la pilosité en question.

**Conditions d'observation.** — J'ai réalisé toutes mes observations à l'aide d'un microscope de marque « Bauche and Lomb », de type « Recherche », équipé d'un objectif « Fluorite » 98  $\times$  et d'oculaires 15  $\times$ . Il convient de travailler dans un endroit obscur et de rechercher patiemment l'optimum de lumière. Des écrans de couleur peuvent aider éventuellement : soit qu'ils reposent la vue, soit qu'ils fassent varier l'acuité visuelle. Il est de première importance d'étudier sur le vivant, en milieu « sérum humain » frais, clair, propre et légèrement tiédi (30° C.). Les poils se voient plus aisément sur des cercaires encore légèrement en mouvement, car ils sont eux-mêmes, dans ce cas, animés de mouvements inverses, en raison de la viscosité du milieu. Ce contraste de mouvements les rend forcément plus apparents.

**Disposition pileuse.** — La garniture pileuse du corps de la cercaire de *S. mansoni* est constante et symétrique ; elle fut établie par



l'observation méthodique de plus de cinquantes cercaires de *S. mansoni*. Notons que ces cercaires furent obtenues par infestation de *Biomphalaria (Planorbis) stanleyi*, à partir de selles de bilharziens.

Le nombre des poils est de vingt-quatre, soit six de part et d'autre de l'axe de symétrie du corps cercarien, tant ventralement que dorsalement.

Les lieux d'implantation sont papilliformes. En outre, deux papilles non pilifères se situent antéro-latéralement dans la dépression qui suit le renflement buccal (voir fig.).

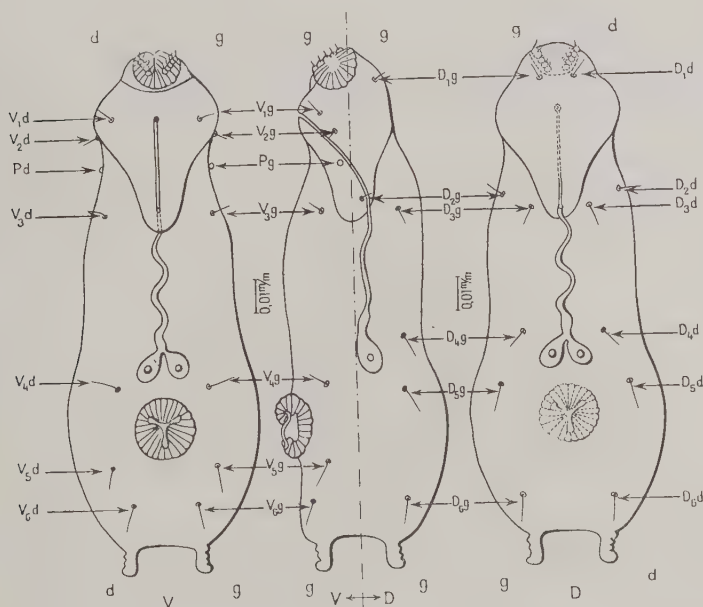


FIG. — Disposition des soies sur le corps de la cercaire de *S. mansoni* : V : face ventrale ; D : face dorsale ; Vd : soie ventrale droite ; Vg : soie ventrale gauche ; Dd : soie dorsale droite ; Dg : soie dorsale gauche ; Pd : papille droite ; Pg : papille gauche.

**Conclusion.** — La découverte du système pileux du corps de la cercaire est, peut-être, une voie ouverte vers des possibilités systématiques nouvelles ; cela pour autant que les cercaires très voisines

de celle de *S. mansoni*, et telles que *S. hæmatobium*, *S. bovis* \*, *S. intercalatum*, *S. mattheei*, etc..., aient des dispositions pileuses différentes.

J'ai tenté d'observer à mon tour les dispositions chatotaxiques sur la queue de la cercaire de *S. mansoni*. J'ai bien vu les poils signalés par Gordon, Davey et Peaston ; cependant, il m'a été impossible de relever la disposition caractéristique de ces poils, les spasmes caudaux étant par trop violents et persistant même après la mort de l'animal.

(\*) Dans une lettre récente (31 octobre 1951), M. le Dr J. J. C. Buckley, Professeur à l'Ecole d'Hygiène et de Médecine Tropicale de Londres, à qui j'avais fait part de mes travaux, confirma mes observations sur *S. mansoni* et me signala avoir pu observer également des poils sur le corps de la cercaire de *S. bovis*, sans autres données ou précisions topographiques.

(Laboratoire médical de Costermansville, province de Kiou,  
Congo belge)

---

PRÉSENCE DE *BULINUS* (1) *CONTORTUS* MICHAUD  
A RHAT (FEZZAN)

Par Claude VERMEIL

Le territoire de Rhat, important relais saharien aux confins des massifs du Tassili-N-Ajjer, a été l'objet de prospections médico-parasitologiques répétées, en sa qualité de maillon dans la chaîne des foyers bilharziens à *Schistosoma haematobium*, reliant le Sud tunisien au lac Tchad.

Au cours des vingt dernières années, les chercheurs italiens, principalement, se sont attachés à y définir les différents aspects épidémiologiques de cette endémie : extension de l'infestation humaine, détermination des mollusques vecteurs.

Pour être complet, rappelons que, dès la deuxième partie du siècle dernier, le malacologiste Bourguignat cite *Melania* (*M.*) *tuberculata* Müller, récolté par Duveyrier à Rhat même, au cours de ses voyages chez les Touaregs du Nord.

Puis, c'est à partir de l'occupation italienne, que les premières recherches systématiques sont accomplies. Zavattari, le premier, pendant l'été 1951, ne manqua pas, au cours d'une mission au Fezzan, de visiter Rhat.

S'il n'y trouve ni cas de bilharziose vésicale, ni *Bulinus* (1) *contortus* M., hôte intermédiaire habituel en Afrique du Nord et dans les oasis sahariennes, il n'en suspecte pas moins la présence de ce dernier.

En effet, Durand avait, en 1925, identifié à Djanel un foyer de bilharziose vésicale et *Bulinus contortus*. De Djanel à Rhat, il n'y a que 85 km., et cette partie du Tassili qui sépare ces deux points n'est pas imperméable aux échanges. Les chefs touaregs interrogés, rapporte Durand, disent qu'aussi loin que peuvent se rappeler les hommes, beaucoup ont pissé du sang, non seulement à Djanel, mais à Rhat. De plus, toujours d'après ce dernier auteur, un indigène de Djanel, grand voyageur, aurait reconnu les bultins qu'on lui montrait comme étant fréquents à Tounin, « faubourg » de Rhat. Ainsi,

Zavattari cite comme mollusques trouvés à Rhat, au cours de cette première prospection :

Pour Rhat même : *Melania tuberculata* (très abondant).

Tounin : *Melania tuberculata*.

El Barka : *Melania tuberculata*.

Zavattari retourne au Fezzan en 1933, mais ne complète pas les premières données acquises sur la malacologie des eaux de Rhat.

Giordano, en mars 1935, ne ramène de Rhat que l'observation d'un cas de bilharziose vésicale, sans précision de l'hôte intermédiaire possible.

Nous ne trouvons pas non plus de plus amples informations dans l'ouvrage publié deux ans après par la « Reale Società Geografica Italiana » : *Il Sahara Italiano « Fezzan ed oasi di gat »*.

Il faut arriver en 1938 pour avoir, avec le travail considérable et méticuleux de Nastasi, une étude plus complète de cette question.

En effet, Nastasi nous donne une nouvelle distribution des mollusques du territoire de Rhat qu'il a récoltés en juillet 1937 :

Pour Rhat même : *Melania tuberculata*, *Planorbis pfeifferi* Krauss.

Tounin : *Melania tuberculata*.

Fehouet : *Melania tuberculata*.

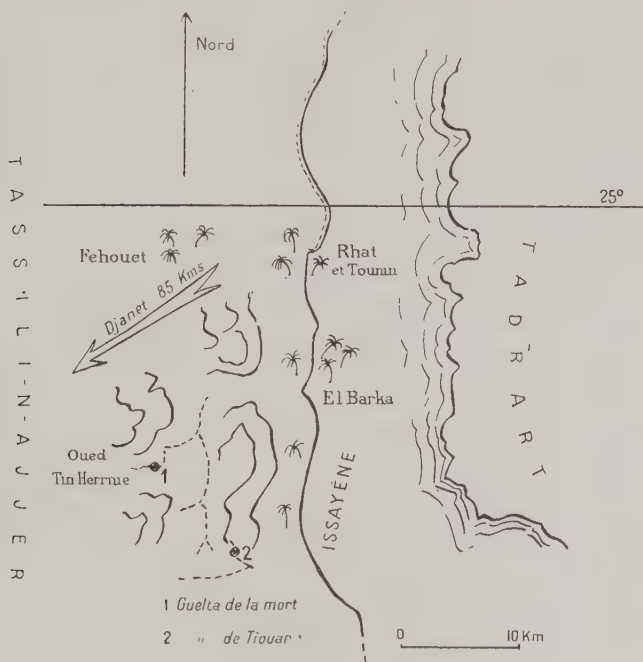
El Barka : *Melania tuberculata*, *Planorbis ehrenbergi* Beck, vel proxima, *Limnea laurenti* Bourguignat.

Nastasi ne trouve pas non plus *Bulinus contortus*. Cet auteur établit le pourcentage de l'infestation bilharzienne sur des lots d'urines d'individus pris dans chaque localité, et trouve que si le taux à Rhat paraît négligeable, il s'élève à 65,62 p. 100 pour El Barka et à 68,75 p. 100 pour Fehouet.

Comment expliquer, dans ces deux dernières localités, un tel degré de parasitisme en l'absence d'hôtes intermédiaires de *S. hæmatobium*, reconnus comme tels *in natura* ?

Nastasi en vient donc, considérant la question sous tous ses angles, à admettre l'existence de *B. contortus* à El Barka et à Fehouet, et que si, ni Zavattari (été 1931), ni Giordano (mars 1937), ni lui-même (juillet 1937) ne l'ont trouvé, c'est qu'ils sont arrivés dans ces lieux à une période où, pour des raisons ignorées, le mollusque ne devient plus accessible. Nastasi pose ainsi la nécessité de recherches faites pendant d'autres mois. Anderson était arrivé aux mêmes conclusions pour expliquer les alternances d'échecs et de succès aux mêmes endroits prospectés en Tunisie.





Plus récemment, sur les rapports annuels A.M.I., du 13 avril 1949, de l'infirmerie de Rhat, les résultats consignés de l'enquête sur les bilharzioses, menée par Mandoul et Jacquemin dans cette localité, n'apportent pas d'éléments nouveaux dans ce sens.

Venu à Rhat dans le courant du mois de mai 1951, certainement pour les raisons invoquées plus haut par Anderson et Nastasi, nous avons sans peine pu récolter des exemplaires de *B. contortus* dans les points suivants du territoire de Rhat :

A Rhat même : puits Abaric, puits Tafarant, ces deux points situés aux abords immédiats de l'agglomération ; nombreux exemplaires.

A Fehouet : un puits, le dernier au sud-ouest du village ; nombreux exemplaires.

A El Barka : puits Flourimont ; exemplaires peu nombreux.

Au niveau d'Issayene, dans les derniers contreforts du Tassili, deux « gueltas » résiduelles de lit d'oued nous ont livré des exemplaires nombreux de petite taille.

D'abord, la guelta de Tiouar, puis la pittoresque guelta de l'oued Tin Herrine, dite « guelta de la mort », une légende locale prétendant que tout humain touchant sa surface est aspiré, pour y périr, dans sa mystérieuse profondeur. Si la légende en veut aux humains, elle laisse du moins les bullins parfaitement tranquilles.

Les exemplaires récoltés ne nous ont laissé aucun doute quant à leur identification, les caractères de la morphologie externe et de la radula étant typiques de l'espèce.

Il doit exister d'autres points d'eau à bullins en dehors de ceux que nous avons rencontrés, bien que nous ayons poussé le plus possible nos investigations. En effet, comment expliquer qu'à El Barka, où nous trouvons nous-même 50 p. 100 des enfants infestés, il n'y ait que le puits Flourimont, éloigné du village, comme lieu d'infestation ?

Nous avons été, de plus, étonné de constater à Rhat même que les puits à bullins ne contenaient pas de planorbes et réciproquement. De même, Anderson, dans le Sud tunisien, a constaté de semblables antagonismes qui, pour lui, paraissent relever du caractère physico-chimique des eaux, très souvent variable, même pour des points très rapprochés. Un exemple frappant nous en a été donné par les deux puits Abaric, l'un à bullins, l'autre à planorbes, et pourtant tous les deux distants de quelques mètres seulement. Signalons, d'autre part, la présence de nombreux bovidés à Rhat, ce qui oppose d'ailleurs cette oasis au reste du Fezzan. Ces bovidés, utilisés pour tirer les « dalous », peuvent accéder aux puits à bord évasé, tels les puits Abaric. Nous posons la possibilité de la présence de *Schistosoma bovis*, bien que nous ne l'ayons pas trouvé, n'ayant pu pratiquer la méthode d'enrichissement de Cauchemez dans les conditions matérielles où nous opérons.

Le temps et les moyens nous ont également manqué pour entreprendre à Rhat un index cercarien, ainsi que l'infestation expérimentale des souris, opérations nécessaires pour consacrer définitivement le rôle des bullins que nous avons trouvés. Nous pensons pouvoir ultérieurement apporter de telles précisions.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON (Ch. W.). — Enquêtes et recherches sur la Bilharziose en Tunisie. *Archives Institut Pasteur Tunis*, XII, 1923, p. 3.

- BOURGUIGNAT (J. R.). — *Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par M. Henry Duveyrier dans le Sahara*. — DUVEYRIER (H.) : *Les Touaregs du Nord*, Paris 1864. Supplément.
- DURAND (P.). — La bilharziose au Sahara, Djanet. *Archives Institut Pasteur Tunis*, XIX, 1930, p. 40.
- GIORDANO. — Lo stato attuale delle Schistosomiasi in Libia con speciale riguardo alla Schistosomiasi vescicale nel Fezzan. *Arch. It. Sc. Med. Col.*, VII, 1935.
- NASTASI (A.). — Schistosomiasi e malacofauna nel Saharo Libico (Fezzan e gat). *Policlinico « Sezione pratica »*, 1938, 42, p. 1907, 43, p. 1951.
- A proposito del *Planorbis* rinvenuto a gat. *Rivista di Biologia Coloniale*, XVII, 1939, p. 269.
- ZAVATTARI (E.). — Presenza della Schistosomiasi vescicale nel Fezzan. *Bol. Soc. Med. Chir. di Pavia*, X, 1932, p. 55.
- Sulla grande frequenza della Schistosomiasi vescicale nel Fezzan. *Bol. Soc. Med. Chir. di Pavia*, XI, 1934, p. 151.

(Institut Pasteur de Tunis)

---

## ROLE DES FACTEURS HUMAINS DANS LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES BILHARZIOSES EN AFRIQUE

Par J. GAUD et R. JAUBERTIE

Une étude de la répartition des bilharzioses en Afrique amène à une double conclusion. Les bilharzioses existent sur presque toute la surface du continent africain, mais leur incidence est très inégale d'une contrée à une autre. Ces constatations, valables pour beaucoup de maladies épidémiques, n'ont rien de surprenant. Le fait remarquable est la difficulté d'établir une corrélation entre ces variations d'incidence selon la région de l'une ou l'autre des bilharzioses humaines, d'une part, et un phénomène géographique quelconque, d'autre part.

En une certaine mesure, les deux bilharzioses s'opposent dans leur répartition. A Madagascar, par exemple, *S. mansoni* existe seul sur la côte orientale, cependant que *S. haematobium* prédomine presque exclusivement sur la côte occidentale de l'île. Mais cette opposition est loin d'être générale. En Guinée française, les deux maladies coexistent avec, toutes deux, une forte incidence.

En Afrique occidentale et en Afrique centrale, la bilharziose intestinale sévit généralement plus près de l'Equateur que la bilharziose vésicale. Dans ces mêmes pays, la première semble marquer une prédilection pour les zones montagneuses et la seconde pour les plaines. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces faits.

En certains territoires, cette opposition entre les deux maladies est extrêmement marquée. En Afrique équatoriale française, *S. haematobium* existe seul dans une grande partie du Tchad, prédomine très nettement dans le Sud du Tchad et le Nord de l'Oubangui-Chari. Il est pratiquement inconnu dans la partie moyenne de l'Oubangui-Chari, où sévit seul *S. mansoni*. Le Moyen-Congo et le Gabon sont à peu près indemnes de bilharziose vésicale et fort peu éprouvés par l'intestinale. Les tableaux I à V et la carte (fig. 1) représentés plus loin précisent ces variations d'incidence. Cette géographie très particulière, très contrastée, des bilharzioses en A.E.F., nous a paru particulièrement propice à une étude des facteurs de la répartition de ces maladies.

### Facteurs physio-géographiques

Les bilharzioses n'existent pratiquement pas à une altitude supérieure à 1.500 m. Ce sont, dans l'ensemble, maladies de savanes plutôt que maladies de forêts. Les indices d'infestation humaine élevés s'observent sur le cours moyen ou le cours supérieur des fleuves plutôt que sur leur cours inférieur.

Ces trois indications positives mises à part, latitude, altitude, hydrographie ou climat semblent avoir peu d'importance. On trouve les deux bilharzioses depuis l'Equateur jusqu'aux parallèles 30° de latitude Nord et Sud, et même au delà. A latitude égale, on trouve des foyers maritimes (Guinée portugaise) et des foyers continentaux (Haute-Volta, Tchad). Au-dessous de 1.500 m., l'altitude ne semble pas entraver le développement des bilharzioses (Guinée française, Haut-Katanga belge).

En ce qui concerne plus particulièrement *S. hæmatobium*, certains foyers importants se trouvent dans des régions marécageuses, d'autres dans des régions arides et semi-désertiques. Certains se trouvent dans des zones forestières, d'autres dans des zones de steppes. On n'observe de corrélation ni avec les isothermes d'été (Tchad, 32° ; Togo, 28°), ni avec ceux d'hiver (Maroc, 16° ; Togo, 24°), ni davantage avec les isohyètes (Niger, 25 mm. ; Guinée, 2 m.) ou avec les isonèphes. La comparaison des climogrammes (cf. fig. 2) d'Atar (Mauritanie), de Kayes (Soudan français) et de Porto-Novo (Dahomey) montre que l'hygrométrie ne joue pas davantage et que la bilharziose vésicale s'accommode des conditions atmosphériques les plus diverses.

La géologie et l'étude du chimisme des eaux ne nous ont pas davantage paru devoir donner une explication satisfaisante de la répartition des bilharzioses.

Beaucoup de foyers importants de bilharziose vésicale, ceux du Tchad, du Nord-Cameroun et de la boucle du Niger, se trouvent dans des terrains alluviaux quaternaires. Mais les foyers, tout aussi importants, de la Guinée française, de la Sierra-Leone et du Libéria, se trouvent sur des gneiss archéens. Les foyers de la Mauritanie et de la Haute-Volta se rencontrent aussi bien sur ces mêmes gneiss que sur les schistes ou les grès primaires, ou que sur les formations (tertiaires ?) de Koro. Enfin, les foyers du Niger français et du Nigéria britannique s'étalent sur les terrains les plus variés (éruptifs à Zinder, archéens à Kano, crétacés à Tanout et, dans la vallée de la Benoué, tertiaires à Yola).



En ce qui concerne la bilharziose intestinale, les foyers de l'Oubangui-Chari se trouvent sur l'éruptif à Bouar, sur des schistes métamorphiques à Bossangoa, sur des gneiss à Bozoum, sur le Trias supérieur à Kimbe.

Les eaux contaminantes sont généralement acides (pH 6 à 6,7), de très faible teneur en chlorures (moins de 20 milligrammes par litre, en NaCl), en chaux (moins de 20 milligrammes et parfois même moins de 1 milligramme), et, d'une façon générale, en sels alcalino-terreux et en carbonates (1 à 3 degrés hydrotimétriques). Toutefois, les eaux, fortement contaminantes, des grands lacs du Congo belge sont très alcalines (pH 8,5 au lac Albert, pH 9 au lac Kivu), riches en carbonates et bicarbonates de sodium, contenant aussi des chlorures en quantité notable (plus de 60 milligrammes par litre, en NaCl, au lac Kivu).

### Facteurs malacologiques

La répartition des hôtes vecteurs délimite évidemment l'aire d'extension offerte aux bilharzioses. Mais celles-ci occupent-elles tout l'espace offert à leur développement ? La présence et la densité géographique des diverses espèces de mollusques suffisent-elles à expliquer la répartition actuelle des bilharzioses ?

La difficulté d'isoler un facteur géographique en corrélation nette avec la répartition des bilharzioses pouvait déjà en faire douter. Par ailleurs, la rareté de genres à distribution limitée parmi les mollusques fluviatiles de l'Afrique équatoriale a été soulignée. L. Germain, dans ses *Recherches sur la faune malacologique de l'Afrique équatoriale*, écrit : « On trouve des représentants des genres *Limnæa*, *Physa*, *Physopsis*, *Planorbis* et *Segmentina* dans tout le domaine équatorial. J'ai montré dernièrement que les différents bassins fluviaux (Nil, Chari, Congo, Sénégal, Niger) et les grands lacs (Nyassa, Tanganyika, Victoria-Nyanza, Rodolphe, Tchad, etc...) renfermaient tous les mêmes espèces ou des formes représentatives très voisines. Je crois inutile de revenir sur ce sujet, et me contente de rappeler ce fait important. » Une telle notion laissait peu d'espoir de trouver l'explication de la répartition géographique si bien tranchée des bilharzioses en A.E.F., par la présence ou l'absence des mollusques vecteurs.

Les documents que nous avons pu réunir sur les Bulinidés et Planorbidés de l'Afrique centrale sont peu nombreux. Notre prospection malacologique personnelle reste incomplète.

D'une part, nous avons été gênés, au Nord-Cameroun, et au Tchad

en particulier, par les conditions météorologiques. La saison des pluies s'étant anormalement prolongée en 1950, nous n'avons pu trouver en décembre, dans ces territoires, que de jeunes mollusques d'identification difficile et se prêtant mal à l'établissement d'indices d'infection (1).

D'autre part, dans les meilleures conditions, une prospection malacologique est toujours difficile. Les mollusques sont souvent concentrés en des points très localisés des collections d'eau, points variables d'un jour à l'autre, selon des lois que nous n'avons pu démêler.

A Bouar, par exemple, où nous ne pouvions douter de l'existence de planorbes, trois heures de recherche en compagnie d'un prospecteur africain, « qui avait fait une récolte abondante un mois plus tôt dans les mêmes gîtes », nous ont permis de trouver « un » exemplaire de *Pl. boissyi*. Puis, par hasard, nous sommes « tombés » sur un gîte à *Pl. adowensis*. Nous avons pu récolter 50 exemplaires de cette espèce (et de beaucoup plus nombreuses *Limnaea africana*), sur 25 mètres du cours d'un petit canal de dérivation en terre, dépourvu de végétation macroscopique. Les mollusques rampaient sur le fond légèrement vaseux. Rien ne nous a paru distinguer cette partie du canal. Cependant, nous avons remonté son cours sur 2 km. et l'avons descendu sur 1 km. sans trouver un seul autre mollusque. Les limnées dépassaient peu les limites au delà desquelles les planorbes étaient introuvables.

C'est souligner que, des cartes (fig. 5, 6 et 7) qui résument nos connaissances à ce sujet, seul l'élément positif est à retenir. Aucune valeur ne peut être attribuée à une prospection négative.

Ces résultats suffisent d'ailleurs à imposer une conclusion : l'existence de vecteurs notoires de l'une ou de l'autre bilharziose en des lieux où la maladie correspondante est inconnue ou rarissime. *Planorbis boissyi* a été trouvé à Yaoundé (Sud-Cameroun) et à M'baïki (Sud-Oubangui), localités indemnes de bilharziose intestinale. *Physopsis strigosa* (= *Bullinus strigosus*) a été trouvé à Bangui, Kouki et diverses autres localités de l'Oubangui-Chari indemnes de bilharziose vésicale (2).

L'aire de répartition des bilharzioses, en A.E.F. et au Cameroun du moins, n'est pas encore aussi étendue que la répartition des mollusques vecteurs semble le permettre.

(1) En ce qui concerne ceux-ci, notons aussi que l'existence de *S. bovis*, vérifiée au Soudan, au Tchad et dans la province de Léopoldville, probable dans toutes les zones d'élevage, réduit l'intérêt de leur étude. *S. bovis* parasite notamment 50 % des bibovins de race « Kouri » peuplant les îles du lac Tchad.

(2) Dans tous ces cas, aucun mollusque disséqué n'a été trouvé infecté par des schistosomes.

### Facteurs humains

La répartition actuelle des bilharzioses en Afrique centrale n'étant expliquée de façon satisfaisante ni par les phénomènes de géographie physique, ni par les facteurs malacologiques, nous avons apporté un intérêt spécial aux relations entre cette répartition et les phénomènes humains. Nous avons pu dégager quelques notions qui nous semblent importantes.

### Aires de répartition des bilharzioses et ethnologie

La limite de séparation, actuellement si tranchée en Oubangui, entre bilharziose intestinale au Sud et bilharziose vésicale au Nord, se trouve correspondre très exactement à la limite entre les tribus Sara et Kaba au Nord et les tribus Mandjia (Baya) et Banda au Sud (fig. 3). Il s'agit de deux groupes ethniques très différents, quoique rattachés tous deux à la race soudanaise. Mandjias et Bandas sont de taille moyenne, relativement peu pigmentés. Venus probablement du Sud-Est, ils se sont nettement métissés au contact des populations Bantou et Négrilles. Au point de vue religieux, ce sont des animistes. Les Sara et les Kaba, qui peuplent aussi le Sud du Tchad, font partie de la deuxième vague d'envahisseurs soudanais. Venus du Nord, ils ne paraissent pas s'être mélangés aux éléments autochtones. De haute taille, fortement pigmentés, ils sont tous islamisés.

Cette coïncidence entre la frontière séparant les deux maladies et la frontière séparant deux civilisations est troublante.

S'agit-il d'une coïncidence fortuite ?

S'agit-il d'un facteur racial ?

Faut-il chercher dans le comportement et les habitudes propres à chacune des deux civilisations les facteurs favorables à la propagation d'une des maladies à l'exclusion de l'autre ?

Nous pensons plutôt que l'« acquisition » de la bilharziose vésicale par les tribus islamisées, ou celle de la bilharziose intestinale par les tribus animistes, sont les résultats de migrations et contacts

FIG. 1. -- Incidence des bilharzioses en Afrique équatoriale française et au Cameroun. En hachures horizontales, bilharziose à *S. mansoni* ; en hachures verticales, bilharzioses à *S. haematobium*. Les hachures sont d'autant plus serrées que l'incidence de la maladie est plus forte.

FIG. 2. — Climogrammes d'Atar, de Kayes et de Porto-Novo



FIGURE 1

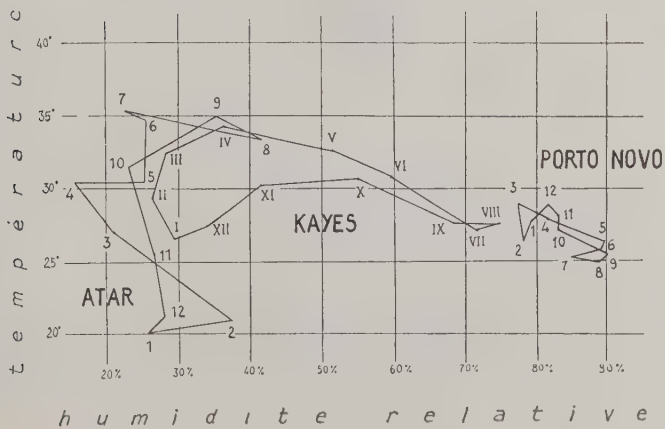


FIGURE 2







FIG. 5. — Répartition des sous-genres *Bulinus* et *Physopsis* en Afrique occidentale et en Afrique centrale

historiques différents pour chacune des civilisations. Il y aurait deux foyers d'origine bien distincts, pour la bilharziose vésicale d'une part, pour la bilharziose intestinale d'autre part. Cette dernière serait originaire de l'Afrique orientale (région des grands lacs ?) et aurait fait partie du patrimoine ethnique des populations Bantou (1). La bilharziose vésicale serait originaire du Nord et aurait

(1) L. Van den Berghe avait déjà émis l'opinion que la bilharziose intestinale était seule autochtone au Congo belge, la bilharziose vésicale y étant d'importation récente.

FIG. 3. — Les races de l'Oubangui-Chari. En noir, populations soudanaises islamisées ; en grisé, vieilles populations animistes

FIG. 4. — Races de l'A.E.F. et du Cameroun. En hachures verticales, populations soudanaises islamisées ; en hachures horizontales, vieilles populations animistes.



FIG. 6. — Répartition du sous-genre *Pyrgophysa* en Afrique occidentale et en Afrique centrale.

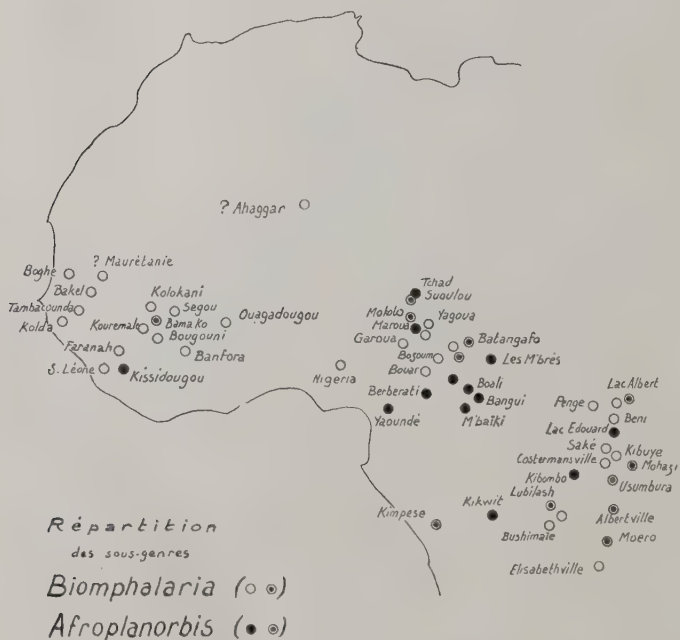


FIG. 7. — Répartition des grands planorbes en Afrique occidentale et en Afrique centrale



FIG. 8. — I. Piscine-lavoir de Bembereke (Dahomey). II. Etang pour la pisciculture de *Melanopleura* à Yaoundé (Cameroun). Gîte à *Pl. boissyi*

accompagné dans ses migrations la deuxième vague soudanaise. La coexistence ou la séparation des deux affections dépendrait du mélange plus ou moins grand des deux civilisations.

Cette hypothèse peut paraître assez hardie. Nos connaissances sommaires de l'ethnologie et de l'histoire des noirs d'Afrique en rendent le contrôle difficile. Toutefois, la répartition des bilharzioses au Cameroun semble la confirmer (fig. 4 à comparer avec la fig. 1). Dans le Nord-Cameroun, on observe une mosaïque assez serrée d'éléments soudanais envahisseurs et d'éléments autochtones envahis. Les deux maladies coexistent, avec prédominance de la bilharziose vésicale chez les éléments islamisés et de la bilharziose intestinale chez les éléments raciaux plus anciens (Namchi de Poli, par exemple). Le fait que les foyers de bilharziose intestinale se trouvent souvent dans les régions montagneuses s'expliquerait par le repli des populations envahies qui se réfugient généralement sur les hauteurs.

D'autre part, nous avons pu constater un fait qui vient à l'appui de notre hypothèse et souligne l'importance épidémiologique de celle-ci. Dans la Lobaye, au Sud de M'baïki, région forestière du Sud-Oubangui, où la bilharziose intestinale est très rare et la bilharziose vésicale inconnue, une Société (S.A.F.A.) a créé une plantation d'hévéas et fait appel à une assez nombreuse main-d'œuvre, dont une partie provenait du pays Sara. En janvier 1950, deux premiers cas de bilharziose vésicale étaient décelés dans l'exploitation. Les cas se succédèrent, peu nombreux, jusqu'en mai. En juin, 14 cas ; en juillet, 24 cas ; en août, 12 cas ; en septembre, 57 cas ; en octobre, 71 cas ; en novembre, 76 cas. Au début de décembre, un examen systématique, pratiqué à l'école de l'exploitation, révélait 32 porteurs d'œufs sur 50 enfants, avec 6 hématuries macroscopiques. Un foyer nouveau, à développement épidémique, venait donc de se créer après l'importation de main-d'œuvre Sara. Notons que les ouvriers et les enfants de toutes les races représentées sur le chantier avaient été touchés. Ceci exclut ou minimise le rôle des habitudes sociales auquel la localisation d'une maladie à un groupe ethnique pouvait faire penser.

Ainsi, les migrations historiques paraissent être un facteur important de la répartition actuelle des bilharzioses dans une partie de l'Afrique. Sans doute, les migrations humaines ont-elles joué ce rôle pour de nombreuses maladies. Dans le cas des bilharzioses, le phénomène est évident, parce que récent et même, nous venons de le voir, actuel. Les bilharzioses n'ont pas encore occupé, *faute d'échanges humains suffisants*, tout le territoire africain promis à leur extension.

Sur le plan prophylactique, tout ceci est une confirmation du danger, bien connu des épidémiologistes, que représentent les importations massives de main-d'œuvre (1).

### Incidence des bilharzioses et sociologie

1° *Rôle de la concentration humaine autour des points d'eau.* — L'importance épidémiologique de ce facteur nous paraît considérable. Il semble qu'il y ait, pour la concentration humaine autour d'un gîte à mollusques vecteurs, une sorte de « seuil » au-dessous duquel le cycle parasitaire ait peu de chances de se fermer.

C'est à la faible densité humaine qu'est due, pensons-nous, l'extrême rareté de la bilharziose intestinale dans la région forestière de l'A.E.F. Les mollusques vecteurs existent. Les possibilités de

TABLEAU I. — INCIDENCE DES BILHARZIOSES AU CAMEROUN

RÉGIONS	POPULATION EN MILLIERS	INCIDENCE DES BILHARZIOSES			
		INTESTINALE		VÉSICALE	
		Nombre de cas annuels (*)	pour 10.000 h.	Nombre de cas annuels (*)	pour 10.000 h.
Nord-Cameroun.....	664,8	79	1,19	340	5,11
Bénoué.....	241	116	4,83	122	5,08
Adamaoua.....	149,8	71	4,73	0	0
Bamoun.....	75	1	0,13	0	0
Bamiléké.....	395,5	1	0,03	0	0
Mungo.....	128	4	0,31	0	0
M'boum.....	106,2	95	9,00	0	0
Wouri.....	37,7	3,5	0,92		
Sanaga maritime.....	160,5	0	0	0	0
Nyong Sanaga.....	445	3,5	0,08	0,2	—
Haut Nyong.....	80,6	0,2	0,02	0	0
Kadei.....	122,7	2	0,16	0	0
Kribi.....	47	2	0,42	0	0
N'Tem.....	151,1	0	0	0	0

(\*) Moyenne des années de 1945 à 1950.

(1) Il faut bien préciser que les familles des ouvriers implantés sont plus dangereuses que les ouvriers eux-mêmes. Que cette différence soit due à des phénomènes biologiques (prémunition ou autre) ou au comportement social, il n'en reste pas moins que l'enfant est, pour les mollusques, un agent de contamination bien plus actif que l'homme adulte.



TABLEAU II  
INCIDENCE DES BILHARZIOSES AU TCHAD EN OUBANGUI-CHARI

RÉGIONS	POPULATION EN MILLIERS	INCIDENCE DES BILHARZIOSES			
		INTESTINALE		VÉSICALE	
		Nombre de cas annuels	Pour 10.000 habitants	Nombre de cas annuels	Pour 10.000 habitants
Chari Baguirni.....	254,3	17	0,7	162	6,3
Ouaddaï.....	449,2	—		242	5,4
Batha.....	307,5	—		240	7,9
Salamat.....	97,2	—		129	13,2
Borkou Ennedi Tibesti....	41,5	—		0	0
Kanem.....	112,9	—		134	11,8
Mayo Kebbi.....	290,1	20	0,7	715	28,1
Logone.....	410,9	34	0,8	445	10,9
Moyen Chari.....	209,5	7	0,3	161	7,6
Ombella M'poko.....	101,9	1.097	107,5	0	0
Lobaye.....	71	18	2,5	0(*)	0
Hte Sangha.....	99,7	24	2,5	0	0
Ouhâm Pende.....	189,5	774	40,7	17	0,9
Ouham.....	125,4	791	63,2	5	0,4
Kemo-Gribingui.....	86,2	380	44,1	2	0,3
Ouaka-Kotto.....	244,4	1.276	52,2	2	0,1
M'bamou.....	121,1	348	28,7	0	0
Birao.....	14,8	4	2,6	18	12
N'delé.....	20,8	4	1,9	33	16

(\*) Chiffres antérieurs à l'éclosion du foyer de M'baïki.

contamination existent aussi, comme en témoignent de rares cas certainement autochtones. Mais la concentration humaine est trop faible pour qu'une endémie puisse s'installer.

Il est remarquable, en revanche, que la plupart des grands foyers de bilharziose vésicale de l'A.O.F. (Bas-Dahomey et Togo maritime, Haute-Volta, Casamance, boucle du Niger, Guinée), correspondent aux régions les plus densément peuplées. Sans doute, les foyers de la Mauritanie et du Niger ne se développent-ils pas dans des zones très peuplées. Mais, ici, c'est la concentration humaine autour des rares points d'eau permanents qui joue, rendant compte de la bande de forte endémie à *S. hæmatobium*, étendue de façon presque continue en bordure Sud du Sahara.

TABLEAU III. — INCIDENCE DE LA BILHARZIOSE INTESTINALE  
AU GABON ET AU MOYEN-CONGO

	POPULATION EN MILLIERS	INCIDENCE DE LA BILHARZIOSE INTESTINALE	
		Nombre de cas annuels	pour 10.000 habitants
Estuaire.....	34,8	9 -	2,6
Ogooué maritime.....	55,4	50	9,02
Woleu-N'tem.....	71,3	19	2,66
Ogooué-Ivindo.....	35,6	0	0
Adoumas.....	49,9	5	1
N'Gounié.....	87,4	3	0,34
Nyanga.....	35,1	2	0,59
Haut-Ogooué.....	44,8	1	0,22
Pool.....	258,3	1	0,04
Niari.....	139,2	0	0
Kouilou (*).....	57,8	35	6,03
Alima.....	70,9	0	0
Sangha.....	28,4	0	0
Likouala.....	20,8	0	0
Likouala-Mossaka.....	92,3	3	0,32

(\*) Dont le plus grand nombre à Pointe-Noire, d'origine extérieure.

Nous insistons sur ce facteur parce que les autorités administratives poussent précisément à cette concentration, groupant les isolés en villages et créant des centres. Les avantages administratifs et économiques de cette tendance sont certains, mais il faut envisager les conséquences épidémiologiques de cette concentration. Nous estimons que c'est essentiellement à celle-ci qu'il faut rapporter l'augmentation régulière du nombre de malades enregistrés dans les formations sanitaires de l'Oubangui-Chari, territoire où l'effort de concentration des populations a été particulièrement net.

1946 .....	2.933 cas de bilharziose
1947 .....	4.188 — —
1948 .....	4.246 — —
1949 .....	4.803 — —

Il semble très difficile de lutter contre cette tendance à la concentration, trop souhaitable sur les plans social et économique. Faisons observer, d'ailleurs, que la concentration aide à résoudre les pro-

TABLEAU IV. — INDICES D'INFECTION HUMAINE A *S. hæmatobium*.

LOCALITÉ	NATURE DE LA POPULA- TION EXA- MINÉE (*)	NOMBRE DE SUJETS EXAMINÉS	TAUX D'INFECTION	ANNÉE	RÉFÉ- RENCE **
CAMEROUN					
Goulfeï .....	E	57	4 ‰	1950	(1)
Maltam .....	E	40	8 ‰	1950	(1)
Kousseri .....	E	69	13 ‰	1950	(1)
TCHAD					
Fort-Lamy .....	E	101	25 ‰	1950	(1)
Massenya .....	E	—	50 ‰	1949	(2)
Melfi .....	E	—	60 ‰	1949	(2)
Oum Hajer .....	A	25	16 ‰	1943	(2)
Mongo .....	A	83	23 ‰	1943	(2)
Mongo .....	A	458	25 ‰	1940	(2)
Ati .....	A	178	38 ‰	1940	(2)
Abéché .....	E	57	24 ‰	1941	(2)
Léré .....	A	—	44 ‰	1939	(2)
Bongor .....	A	—	68 ‰	1939	(2)
Fianga .....	A	—	87 ‰	1939	(2)
Pala .....	A	—	34 ‰	1939	(2)
	E	—	32 ‰	1940	
Logone .....	E	—	40 ‰	1940	(2)
	E	—	50 ‰	1940	
Logone .....	A	547	25 ‰	1940	(2)
Moundou .....	E	120	50 ‰	1940	(2)
Fort-Archambault .....	E	32	62 ‰	1915	(3)
Fort-Archambault .....	E	—	70 ‰	1945	(2)
Fort-Archambault .....	E	—	38 ‰	1949	(2)
OUBANGUI					
Pahoua .....	T	310	47 ‰	1944	(4)
N'délé .....	—	67	4 ‰	—	(2)
M'baïki .....	E	50	64 ‰	1950	(4)
Batangao .....	E	50	6 ‰	1950	(4)
Bossangoa .....	E	50	4 ‰	1950	(4)
Bozoum .....	E	28	12 ‰	1950	(4)
Bocaranga .....	T	75	24 ‰	—	(2)

(\*) A = adultes. E = enfants.

(\*\*) Enquête personnelle. L'un de nous (J. Gaud) a recueilli sa documentation au cours d'une mission d'enquête à lui confiée, en 1950, par l'Organisation Mondiale de la Santé ; l'autre (R. Jaubertie) au cours de missions du Service d'Hygiène mobile et de Prophylaxie de l'A.E.F., dont il dirigeait un secteur.

(2) Archives de la Direction Générale de la Santé Publique de l'A.E.F.

(3) *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*.

(4) Enquête du Dr Tabert, médecin de la Mission évangélique de Yaloké.

blèmes qu'elle pose. La population d'un centre rural se trouve plus exposée à la bilharziose qu'une population dispersée, *si elle vit dans les conditions d'hygiène où elle vivait avant sa concentration*. Mais cette concentration permet aussi — et impose presque — un effort hygiénique qui ne pouvait être réalisé pour une population dispersée. C'est ici que le point d'eau aménagé, réunissant fontaine, bassin aux ablutions et lavoir, et dont nous parlons plus loin, rendra les meilleurs services.

TABLEAU V. — INDICES D'INFECTION HUMAINE A S. MANSONI

LOCALITÉ	NATURE DE LA POPULATION EXAMINÉE (*)	NOMBRE DE SUJETS EXAMINÉS	TAUX D'INFECTION	ANNÉE	RÉFÉRENCE **
Kouki .....	T	—	40 o/o	1946	(2)
Kouki .....	E	30	24 o/o	1948	(2)
Bozoum .....	T	415	21 o/o	1941	(2)
Bozoum .....	A	42	45 o/o	1947	(2)
Bozoum .....	E	143	68 o/o	1947	(2)
Bozoum (Bassaï) ...	E	97	65 o/o	1948	(4)
Bozoum .....	E	50	34 o/o	1950	(1)
Bouar .....	E	50	40 o/o	1950	(1)
Bossangoa .....	E	10	50 o/o	1950	(1)
Bossangoa (Bellevue)	T	201	9 o/o	1948	(4)
Batangafu .....	E	10	30 o/o	1950	(1)
Bocaranga .....	T	75	27 o/o	1948	(4)
Pahoua (N'zoro) ...	T	70	7 o/o	1944	(4)
Pahoua (N'zoro) ...	T	240	3 o/o	1948	(4)
Fort Crampel .....	E	100	30 o/o	1950	(2)
Bambari .....	E	78	26 o/o	1950	(1)
Kembe .....	T	250	65 o/o	1949	(1)
Kembe (Bandoua)...	T	49	17 o/o	1949	(1)
Mobaye (Satema)...	T	45	77 o/o	1949	(1)
Mobaye (Yabongo)..	T	73	33 o/o	1949	(1)

(\*) A = adultes. E = enfants.

(\*\*) Mêmes références qu'au tableau IV.

2° *Rôle des habitudes sociales.* — Nous abordons ici des facteurs dont nous ne savons estimer le rôle passé, mais dont le rôle dans les années à venir nous semble des plus importants.

### Points d'eau

Les Africains se lavent et se baignent en toute occasion. Que ce soit une conséquence du climat, un goût racial, une habitude traditionnelle, le noir aime se baigner. Mais il est très peu exigeant sur la surface et la profondeur de la pièce d'eau où il prend ses ébats. D'autre part, les notions de pudeur étant encore, chez l'Africain, très différentes de ce qu'elles sont chez l'Européen, il ne recherche pas, pour se baigner, l'isolement dans des lieux écartés. Le marigot le plus proche du village est un rendez-vous où bains et lavage sont occasion de discussions et de rires. Si, aussi proche ou plus proche du village, on lui offre de quoi réaliser cette double occupation dans des conditions plus pratiques, il accepte volontiers l'innovation.

Nous avons été frappés du succès de la petite piscine de Bembe-reké (Dahomey). Une adduction d'eau alimente une fontaine, et celle-ci se déverse dans un bassin de cinq mètres sur deux mètres cinquante, profond de cinquante centimètres, bordé d'une plate-forme de ciment large de deux mètres (fig. 8, I). Entre les gens qui viennent emplir à la fontaine lesalebasses d'eau de boisson, ceux qui lavent du linge sur les bords cimentés et ceux qui se baignent dans le bassin, c'est un centre d'attraction qui écarte des points d'eau contaminants. Sans doute, une adduction d'eau de source, comme c'est là le cas, n'est-elle pas possible partout. Mais l'aménagement de points d'eau du même type, avec mécanisme de protection contre les cercaires, peut sans doute être aménagé sur le cours même d'un marigot. D'autre part, la distribution d'eau potable par fontaines sera fatalement à envisager dans tous les centres ruraux de quelque importance. Or, nous l'avons vu, ce sont ces centres surtout qui, de par la concentration humaine, sont les points les plus touchés.

### Cultures et industries

Les cultures largement irriguées et la pêche en eau douce sont à la fois des occasions : de pullulation des mollusques, de contamination de ceux-ci et d'infection humaine. Le rouissage du manioc amer, qui est pratiqué dans tout le Sud de l'A.E.F. et du Cameroun, nous a semblé avoir des conséquences du même ordre. La culture



du manioc doux, qui ne demande pas de rouissage, est à favoriser au détriment de la culture du manioc amer.

Notons que, pour améliorer le régime alimentaire insuffisant des autochtones, deux techniques sont actuellement préconisées par les Services de l'Agriculture et des Eaux et Forêts : la riziculture et la pisciculture en étangs artificiels (cf. fig. 8, II). L'intérêt de ces techniques est trop certain pour qu'il soit souhaitable d'en voir réduire l'extension, mais il importe d'en choisir les formes les moins aptes à aggraver l'incidence des bilharzioses. Pour le riz, la culture mécanisée, vers laquelle s'oriente actuellement l'A.E.F., semble une solution satisfaisante, à encourager. Pour la pisciculture en eau douce, encore au stade des essais, une formule est à trouver qui limite au mieux les chances de transmission de la maladie, tout en ne privant pas les populations d'un précieux appoint en protéines.

Il existe sans doute des pays où « le caractère débilitant de la maladie entraîne des conséquences graves qui se répercutent nettement sur la production alimentaire » (1). Mais il ne faut pas non plus que la crainte de la bilharziose se répercute sur la production alimentaire. Une alimentation uniquement basée sur le manioc est, pour toute une population, un handicap économique et social incomparablement plus grave que la bilharziose.

### RÉSUMÉ

Il est difficile d'établir une corrélation entre la répartition en Afrique des bilharzioses d'une part, et un phénomène physio-géographique quelconque d'autre part. En plusieurs régions d'Afrique centrale, les mollusques, hôtes vecteurs reconnus de l'une ou l'autre bilharziose, existent sans que la maladie correspondante soit présente. Cet état de chose suggère, et des faits épidémiologiques précis confirment, que les bilharzioses n'occupent pas encore, en Afrique, toute l'aire offerte à leur extension.

Les facteurs qui semblent avoir joué et devoir jouer encore, dans l'extension des bilharzioses en Afrique, le rôle prépondérant, sont des facteurs humains.

Les migrations historiques paraissent responsables de l'actuelle répartition de *S. mansoni* et de *S. hæmatobium* en Afrique centrale. Les importations massives de main-d'œuvre peuvent continuer, à

(1) O. M. S. *Rapport technique n° 17* ; première session du Groupe d'Etudes sur la bilharziose en Afrique, p. 6.

l'époque présente, l'action néfaste restée incomplète des migrations historiques.

La concentration humaine autour des points d'eau, gîtes des mollusques vecteurs, est un facteur très important de l'incidence de l'endémie bilharzienne. L'administration pousse actuellement à cette concentration, dont les avantages économiques et sociaux sont évidents. Il faut qu'un effort hygiénique approprié, rendu pratiquement possible par cette concentration, vienne éliminer les conséquences fâcheuses de cette dernière.

L'introduction de techniques nouvelles visant une meilleure alimentation de l'Africain — notamment riziculture et pisciculture en étangs artificiels — risque d'élever l'incidence des bilharzioses. Etant donnée l'importance des questions alimentaires en Afrique noire, une interdiction d'introduire ces techniques nouvelles paraît une attitude excessive. Il faut cependant rechercher les méthodes qui réduiront au minimum le danger d'accroissement des bilharzioses.

#### NOTA : Techniques de nos enquêtes personnelles

##### *Bilharziose vésicale*

Pour les enquêtes sur le terrain, le procédé utilisé a été une méthode personnelle que nous considérons comme la plus rapide, réclamant le matériel le moins encombrant, et conservant, entre les mains d'un observateur entraîné, une bonne sécurité. Elle comporte :

— La récolte des urines directement dans des tubes à essai numérotés, un carton portant le même numéro que le tube et remis en même temps que ce dernier à chaque sujet, et conservé par lui.

— Un tri immédiat des urines fraîchement émises. Les urines *parfaitement* claires à l'émission peuvent être rejetées et considérées comme négatives. Les urines troubles, si peu que ce soit, sont conservées.

— Sédimentation dans le tube à essai, une demi-heure (délai qui peut être considérablement raccourci pour les urines hématuriques ou fortement troubles. Celles-ci seront donc examinées les premières).

— Prélèvement à la pipette au fond du tube du culot de sédimentation (1 à 3 cc. selon importance du trouble).

— Examen de ce prélèvement dans un verre de montre sous le microscope ou la loupe binoculaire avec un grossissement de 25 à 30 diamètres. Un mouvement circulaire rapide et de faible amplitude imprimé au verre de montre rassemble rapidement au centre de celui-ci les éléments lourds, œufs de bilharzies en particulier.

Nous avons essayé de remplacer l'examen microscopique par une observation macroscopique dans l'appareil de Fülleborn. L'inconvénient réside dans la nécessité d'emporter un grand nombre de tubes à centrifugation. Les éclosions, en outre, sont parfois très longues à se produire.

### *Bilharziose intestinale*

Nous nous sommes contentés de l'examen microscopique, à faible grossissement, de trois préparations par selle fraîchement émise. Une préparation de mucus sanglant, le cas échéant. Deux préparations de la pâte fécale en l'absence de mucus.

(Institut d'Hygiène de Rabat. Direct. : Prof. J. Gaud)

---

## LE GENRE *ACANTHOCEPHALOIDES* ANTON MEYER 1931 N'EST PAS SEULEMENT MÉDITERRANÉEN ET PONTIQUE

Par Robert-Ph. DOLLFUS

Dans sa sous-famille *Echinorhynchinae* A. Meyer 1931, cet auteur a admis trois genres : *Acanthocephaloides* A. Meyer 1931, *Acanthocephalus* Koelreuter 1771 et *Echinorhynchus* Zoega in O. F. Müller 1776. Ainsi que l'a fait remarquer H. A. Baylis (1944, p. 465), la seule réelle différence entre *Acanthocephaloides*, tel qu'il a été défini par Anton Meyer (1932, p. 138) et *Acanthocephalus* est que, chez le premier, les crochets de la base sont, sans transition, brusquement plus petits que ceux plus antérieurs, alors que, chez le second, les crochets deviennent graduellement plus petits postérieurement. Baylis a estimé « ce caractère très insatisfaisant et difficilement suffisant » pour justifier l'érection du genre *Acanthocephaloides*. En outre, bien que ce caractère puisse être considéré comme manifeste chez les espèces originellement comprises dans le genre par A. Meyer, il ne semble pas très bien marqué, dit Baylis, chez quelques espèces assignées par la suite par d'autres auteurs à ce genre. Il y a eu six espèces — toutes de téléostéens marins — attribuées à *Acanthocephaloides* : trois par Anton Meyer : *Acanthocephaloides propinquus* (F. Dujardin, 1845), *A. incrassatus* (R. Molin, 1858, 1861), *A. kostylewi* (A. Meyer, 1932, nom. nov.) (pour une espèce considérée comme *propinquus* par Kostylev (1926), mais en réalité, d'après A. Meyer, différente), la première est méditerranéenne, la seconde méditerranéenne et pontique, la troisième seulement pontique, au moins jusqu'à présent. Trois par Satyu Yamaguti : *Acanthocephaloides rhinoplagusiae* S. Yamaguti, 1935, *A. neobythitis* S. Yamaguti, 1939, *A. japonicus* (T. Fukui et K. Morisita, 1936) S. Yamaguti, 1939 ; ces trois espèces n'ont été trouvées qu'au Japon.

Ces trois dernières espèces, selon moi, ne peuvent pas être admises dans *Acanthocephaloides*, en effet, chez *rhinoplagusiae* et *neobythitis*, le corps est antérieurement garni de petites épines, ce qui est absolument incompatible avec la famille *Echinorhynchidae* ;

« Rumpf stets unbestachelt », précise A. Meyer (1932, p. 138) : de plus, il n'y a pas cette brusque opposition entre la taille des crochets de la base et de ceux plus antérieurs (1). En ce qui concerne l'espèce de T. Fukui et K. Morishita, ce n'est pas non plus un *Acanthocephaloides* (bien que son tronc ne présente pas d'épines), parce qu'il y a transition graduelle entre les crochets de la base et les crochets plus antérieurs. Cette espèce avait été attribuée originellement à *Filisoma* par T. Fukui et K. Morishita (1936, 1937, 1938, p. 572-573, fig. 3), attribution évidemment discutable si l'on s'en tient à la définition donnée par H. J. Van Cleave (1928), de *Filisoma* (2), mais l'argument de S. Yamaguti (1939, p. 324) pour transférer cette espèce dans *Acanthocephaloides* est que les glandes cémentaires (qui sont individuellement distinctes et au nombre de six), ne sont ni très longues ni indistinctes les unes des autres comme dans le genre de Van Cleave. Cela peut prouver que l'espèce de Fukui et Morishita n'est pas un *Filisoma*, mais cela ne permet nullement de la placer dans les *Acanthocephaloides*, où les glandes cémentaires, tout en étant distinctes les unes des autres, n'ont rien de caractéristique pour le genre.

Je ne connais pas d'autres espèces ayant été attribuées, à tort ou à raison, à *Acanthocephaloides* postérieurement à 1939 (3) ; le nombre des espèces du genre est donc ramené à trois : les trois méditerranéo-pontiques qui ont servi à Anton Meyer pour justifier la création du genre. Il semble cependant que le genre soit aussi représenté dans l'Océan Indien ; je considère, en effet, comme un *Acanthocephaloides* tout à fait typique l'espèce ci-après :

***Acanthocephaloides chabanaudi* n. sp.** Plusieurs individus (4), ♂ et ♀, fixés à la surface externe de l'intestin d'un paratype de *Cynoglossus zanzibarensis* J. R. Norman 1939 (Téléostéen Pleuronectiforme) du Zanzibar.

Corps subcylindrique dans environ ses 2/3 antérieurs, puis s'at-

(1) Cette brusque opposition se présente comme chez *Heterosentis* H. J. Van Cleave 1931, voir par exemple *H. plotosi* S. Yamaguti, 1935 (cf. Yamaguti, 1935, p. 274, fig. 28) ; mais, chez *Heterosentis*, le tronc est toujours armé d'épines, ce qui n'a jamais eu lieu chez *Acanthocephaloides* ; divers caractères sont communs aux deux genres (cf. A. Meyer, 1932, p. 40).

(2) H. J. Van Cleave et H. W. Manter (1947, p. 487) ont accepté l'exclusion de *Filisoma*, de l'espèce de Fukui et Morishita et rappelé que celle-ci avait été placée dans *Acanthocephaloides* par S. Yamaguti, mais ils n'ont pas dit que cette seconde attribution était aussi erronée et injustifiée que la première, ce qui est pourtant évident.

(3) Tout au moins d'après le *Zoological Record*, jusqu'au fascicule pour 1947, publié en janvier 1950.

(4) Je dois ces spécimens à l'amabilité de mon ami Paul Chabanaud, Directeur honoraire de laboratoire (École Pratique des Hautes Etudes), à qui je dédie l'espèce.

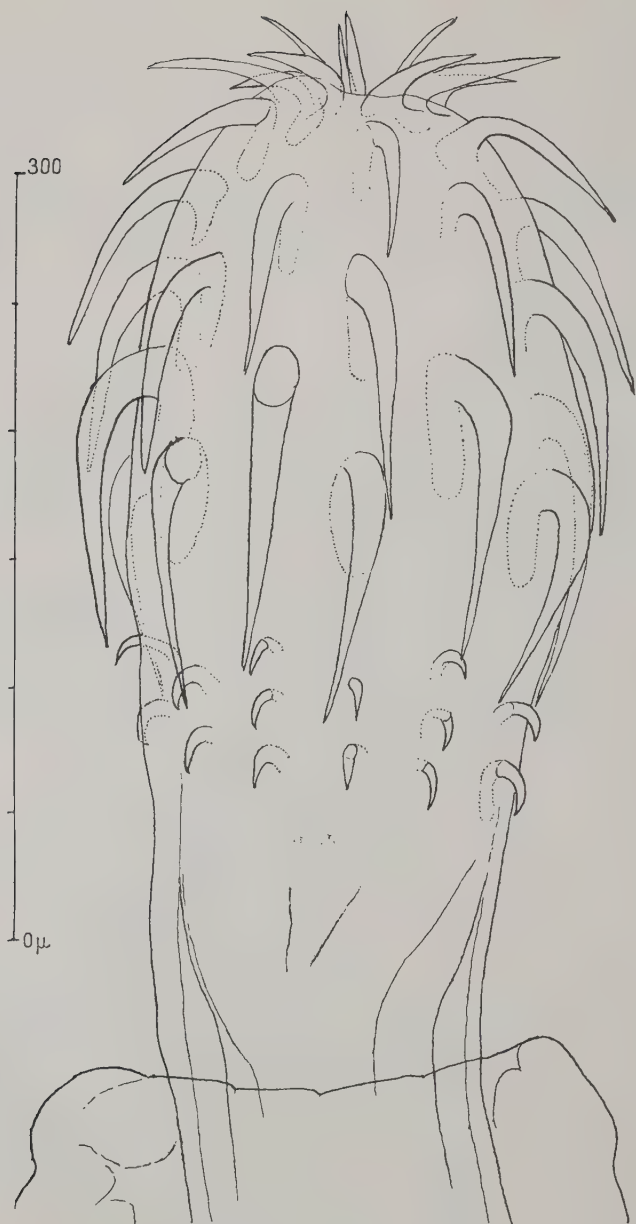


FIG. 1. — *Acanthocephaloides Chabanaudi* n. sp.  
(de *Cynoglossus zanzibarensis* J. R. Norman) ; proboscis



ténuant jusqu'à l'extrémité postérieure ; ♂ long d'environ 2,3 à 2,5 mm., avec une plus grande largeur d'environ 0,32-0,34 ; ♀ longue d'environ 3,3 à 3,5 mm., avec une plus grande largeur d'environ 0,50-0,52. Trompe claviforme mesurant environ  $0,30-0,32 \times 0,170-0,175$  mm., portant 12 files de six crochets, chaque file comprenant soit trois grands crochets suivis de trois beaucoup plus petits, soit quatre grands crochets suivis de deux beaucoup plus petits. Alors que les petits crochets de la base sont subégaux et mesurent environ 15 à 20  $\mu$ , les grands crochets augmentent de longueur jus-

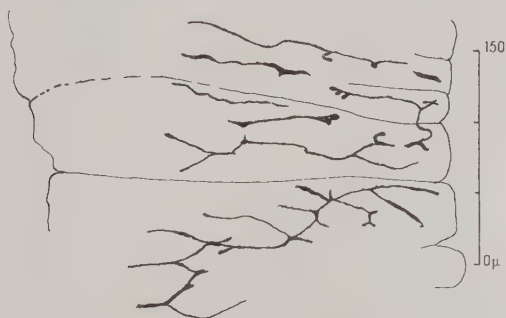


FIG. 2. — Aspect du réseau de canalicules sous-cutanés tel qu'il est observable sur une préparation *in toto* colorée au carmin

qu'au troisième à partir de l'apex ; le premier est long d'environ 44 à 50  $\mu$  ; les deux derniers, dans les files de quatre grands, sont longs d'environ 100 à 110  $\mu$ , mais, dans les files de trois grands, l'avant-dernier est long d'environ 85-88  $\mu$ , alors que le dernier grand atteint 115-125  $\mu$  ; c'est donc le dernier grand des files de trois grands qui atteint la plus grande longueur de tous les crochets de la trompe. Il n'y a aucune transition entre les grands crochets de la zone antérieure et les petits de la zone postérieure ; celle-ci s'étend sur une bien moins grande hauteur ; il n'y a pas alternance régulière entre les files à deux petits crochets basaux et celles à trois petits crochets basaux ; chez les spécimens que j'ai examinés, les files à trois petits crochets basaux étaient généralement plus nombreuses que celles à deux.

A la surface du tégument, il n'y a aucune trace de spinulation ; la surface est parfaitement nue et lisse, comme chez tous les vrais *Echinorhynchidæ*. Le réseau de canalicules cutanés est très développé et en partie observable chez les individus colorés au carmin

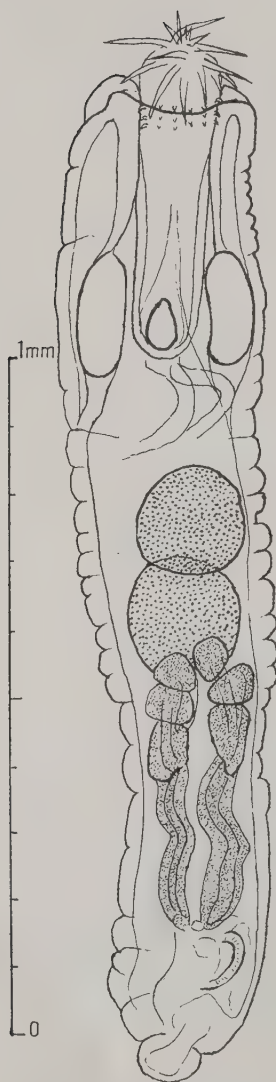


FIG. 3. — Spécimen ♂ très contracté

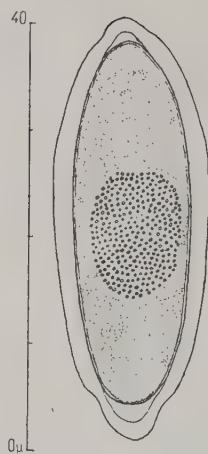


FIG. 4. — Œuf

et montés *in toto* (fig. 2). Les lemnisques, linguiformes, dépassent peu ou ne dépassent pas le niveau du fond du receptaculum. Les testicules sont globuleux et se touchent ; les glandes cémentaires (trois de chaque côté) n'ont pas une forme régulière. Les œufs mesurent environ  $37-40 \times 12-15 \mu$ .

DISCUSSION. — Cette espèce de l'Océan Indien est extrêmement voisine de l'espèce méditerranéenne *A. propinquus* (F. Dujardin, 1845), telle qu'elle a été redécrite et figurée par Anton Meyer (1932, p. 138-139, fig. 126a-c), mais elle s'en distingue immédiatement par la longueur, proportionnellement beaucoup plus grande, de ses grands crochets, en particulier par la longueur du troisième crochet dans les files comportant trois grands crochets. Aux trois espèces adrites par Anton Meyer dans son genre *Acanthocephaloides*, il faut donc en

ajouter une quatrième ; celle-ci montre qu'il s'agit d'un genre bien homogène et nettement distinct des genres voisins.

### RÉSUMÉ

Le genre *Acanthocephaloides* Anton Meyer, 1931, est homogène et bien caractérisé, à condition d'en éliminer trois espèces du Japon qui lui ont été attribuées à tort.

Aux trois espèces placées dans *Acanthocephaloides* par Anton Meyer : *propinquus* (de la Méditerranée), *incrassatus* (de la Méditerranée et de la mer Noire), *Kostylewi* (de la mer Noire), il convient d'ajouter une espèce de l'Océan Indien : *Chabanaudi* n. sp., très voisine du générotipe tel qu'il a été redécrit et figuré par Anton Meyer (1932).

### BIBLIOGRAPHIE

- BAYLIS (Harry Arnold). — Three new Acanthocephala from Marine Fishes of Australia. *Annals et Mag. Natur. Hist.*, ser. 11, v. XI, july 1944, p. 462-472, fig. 1-4.
- FUKUI (Tamao) et MORISHIMA (Tetuo). — Notes on the Acanthocephalan Fauna of Japan. *Annotationes Zoologicae Japonenses*, v. XVII, n°s 3-4, 18-11-1938, p. 567-576, fig. 1a-4c.
- KOSTYLEW (Nicolas N.). — Zur Kenntnis der Acanthocephalen der Fische der Schwarzen Meeres. *Zoolog. Anzeiger*, LXVII, n° 7-8, 20-6-1926, p. 177-183, fig. 1-7.
- MEYER (Anton). — Acanthocephala. *Dr H. G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs*, IV Bd., 2 Abt., 2 Buch, 1 Lief., Leipzig, 1932, p. 1-332, fig. 1-306.
- VAN CLEAVE (Harley J.) et MANTER (Harold W.). — A new species of the Acanthocephalan genus *Filisorus* from the Dry Tortugas, Florida. *The Journ. of Parasitology*, XXXIII, n° 6, déc. 1947, p. 487-490, fig. 1-5.
- YAMAGUTI (Satyû). — Studies on the Helminth Fauna of Japan. Part. 8, Acanthocephala I. *Japan Journ. of Zoology*, Tokyo, v. VI, n° 2, 15-2-1935, p. 247-278, fig. 1-30.
- Studies on the Helminth Fauna of Japan. Part. 29, Acanthocephala II. *Japan. Journ. of Zoology*, Tokyo, v. VIII, n° 3, 1939, p. 317-351, pl. XLI-XLIX, fig. 1-52.

*Laboratoire d'Helminthologie coloniale et de Parasitologie comparée*  
Muséum national d'Histoire naturelle, Paris

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES IXODIDÉS DE ROUMANIE

Par T. METIANU

La connaissance des différentes espèces d'ixodidés et leur répartition géographique en Roumanie constituent un problème qui présente une double importance :

1° une importance scientifique et d'ordre général en parasitologie ; 2° un intérêt local — d'ordre économique — pour notre pays, où les piroplasmoses des bovidés, ovidés et équidés donnent un pourcentage élevé de morbidité et une mortalité non négligeable. Les ixodidés jouent le rôle d'hôte intermédiaire et d'agent vecteur de ces maladies.

Après une série d'études dans lesquelles nous nous sommes occupé du problème des piroplasmoses, en insistant sur leur fréquence et leur distribution dans les différentes régions de notre pays, nous essayerons, dans ce travail, de montrer la fréquence et la distribution géographique en Roumanie des tiques, agents transmetteurs de ces maladies, en donnant en même temps quelques précisions sur leur biologie.

Nos recherches, commencées dès 1946, s'échelonnent sur plus de quatre ans ; elles ont été faites sur environ 40.000 exemplaires : larves, nymphes et adultes, provenant soit directement de récoltes effectuées sur des bovidés, ovidés, chevaux et chiens originaires de différents points du pays, soit de nos élevages de laboratoire.

Jusqu'à présent, un nombre très réduit de détermination des tiques de notre pays a été fait par des chercheurs roumains, parmi lesquels nous citerons Léon (1896, 1899), Cernaianu et Ciurea (1925). Toutefois, dans la grande majorité des cas, les études sur les tiques publiées, concernant notre pays, sont dues aux spécialistes étrangers auxquels avaient été envoyés des exemplaires récoltés sur des animaux malades. Nous citons parmi eux : L. G. Neumann (1911), P. Knuth, P. Behn, P. Schulze (1918, 1940) et G. Sénévet (1947). Les données ainsi obtenues sont sporadiques et sans rapport entre elles. La plupart proviennent d'études sur un nombre restreint d'exem-

plairés, recueillis dans des régions isolées. Parvulescu, en 1940, donne des précisions un peu plus complètes, d'après les observations de Schulze.

En vue de leur identification, les ixodidés ont été récoltés et fixés dans l'alcool à 70 p. 100, une partie d'entre eux étant montés au Baume.

Pour l'étude biologique, il ont été nourris sur des souris blanches de laboratoire ou sur des veaux, dans les cas où ils refusaient de piquer le premier hôte. Leur élevage a été fait à la température ambiante, dans des tubes spécialement aménagés selon la méthode imaginée et décrite par nous (9).

Nous avons isolé huit espèces qui se répartissent comme suit, d'après leur fréquence : *Ixodes ricinus* (Linné, 1746), 66,8 p. 100 ; *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794), 11,5 p. 100 ; *Hæmaphysalis punctata* (Canestrini et Fanzago, 1877), 9,3 p. 100 ; *Hæmaphysalis concinna* (C. L. Koch, 1844), 1,2 p. 100 ; *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806), 9,5 p. 100 ; *Rhipicephalus bursa* (Canestrini et Fanzago, 1877), 0,5 p. 100 ; *Hyalomma savignyi* (Gervais, 1844, L.-P. Delpy), 1 p. 100 ; *Margaropus annulatus*, var. *calcaratus* (Bisrula, 1895), 0,2 p. 100.

Le pourcentage ne se rapporte qu'aux exemplaires directement récoltés sur les animaux. La majorité a été recueillie pendant les mois de mai-juin et septembre-octobre. La fréquence des différentes espèces a varié d'une année à l'autre. Certaines années, les *Dermacentor reticulatus* étaient plus nombreux ; d'autres années, ce furent les *Hæmaphysalis punctata*. Seuls, les *Ixodes ricinus* ont conservé une fréquence remarquable.

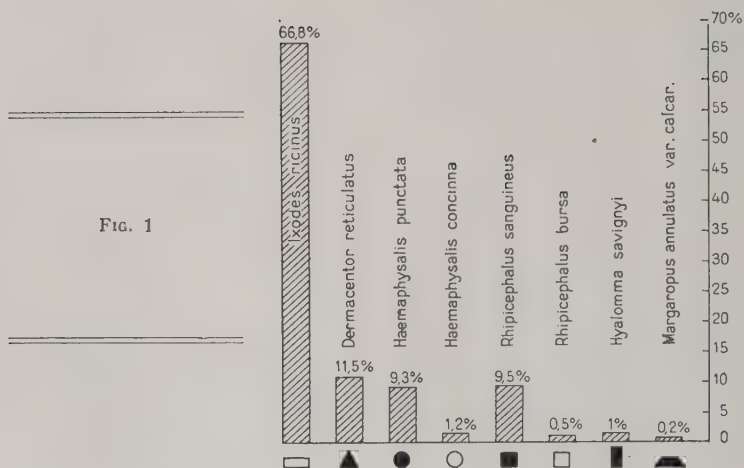
### GENRE IXODES (LATREILLE 1795)

Dans ce genre, nous n'avons identifié qu'une seule espèce : *Ixodes ricinus* (Linné, 1746).

Cette espèce a été signalée pour la première fois dans notre pays par Léon (1833). Plus tard, Knuth, Behn et Schulze (1918) relatent sa présence sur les chevaux de la 9<sup>e</sup> armée allemande qui, pendant la première guerre mondiale (1914-1918), effectuait des opérations dans le sud du pays.

Parvulescu (1940) indique le développement de cette espèce dans plusieurs départements, son identification étant faite par Schulze.

FIG. 1



# DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES "IXODIDAE" EN ROUMANIE

1940, 1946 - 1949



FIG. 2



### Répartition géographique

*Ixodes ricinus* est l'espèce la plus commune ; elle semble être répandue sur la totalité du pays, sans prédilection particulière pour certaines conditions géographiques. Elle est présente aussi bien dans la plaine que sur les sommets des montagnes à une altitude de 1.300 m.

Nous l'avons rencontrée dans les départements d'Alba, Arad, Bihor, Brasov, Caras, Cluj, Ciuc, Fagaras, Gorj, Ialomitza, Ilfov, Mures, Odorhei, Prahova, Salaj, Satu-Mare, Sibiu, Somes, Timis-Torontal, Turda, Tulcea, Valcea et Vaslui (fig. 2).

A ces départements, il faut ajouter ceux de : Arges, Bacau, Botosani, Buzau, Hunedoara, Maramures, Olt, Romanatzi, Severin, Suceava, Tarnava-Mica, Tarnava-Mare, Trei-Scaune et Vlasca, où Parvulescu l'avait déjà signalée. Toutefois, nous n'avons pu la retrouver dans ces départements. Dans celui de Iassy, elle a été déterminée par Léon.

Knuth, Behn et Schulze ne spécifient pas les départements d'où provenaient les exemplaires qu'ils avaient identifiés.

### Rôle pathogène

*Ixodes ricinus* semble être l'hôte intermédiaire et l'agent vecteur de la *Babesiella* des bovins et de l'*Anaplasma* des ovins.

### Biologie

Pour notre étude biologique, nous avons utilisé des femelles d'*Ixodes ricinus*, nourries et récoltées pendant les mois de mai et juin 1947 sur des bovidés provenant de régions différentes. Leur récolte et leur élevage ont été faits dans des tubes aménagés d'après notre méthode personnelle, à la température ambiante de la pièce.

Après 7-10 jours de repos, les femelles ont commencé à pondre leurs premiers œufs. Une femelle, récoltée le 15 mai 1947, pondait le 22 mai 1947, c'est-à-dire sept jours après. Une autre, récoltée le 8 mai, pondait le 16 mai, huit jours après ; et une troisième, récoltée le 30 mai, pondait ses premiers œufs le 9 juin, donc dix jours après. Les autres femelles ont également pondu dans une moyenne de huit jours.

Le temps de la ponte a varié entre 20-28 jours (22 mai-15 juin ; 26 mai-15 juin ; 3 juin-1<sup>er</sup> juillet ; 9 juin-20 juin). Le nombre d'œufs pour chaque femelle oscillait entre 500 et 3.000.

Les larves ont fait leur apparition 34-39 jours après la ponte. La durée de l'évolution des œufs a varié entre 39 jours (22 mai-30 juin 1947) pour les uns et 37 jours pour les autres (26 mai-22 juillet) ; pour certains, elle fut de 36 jours. La majorité des œufs ont éclos au bout de 34 jours (9 juin-13 juillet ; 11 juin-15 juillet 1947).

Les larves étaient prêtes à se gorger sur des souris six jours après leur sortie de l'œuf et elles conservaient la faculté de se nourrir, même après un jeûne de 330 jours. Elles se sont gorgées sur leur hôte avec la plus grande facilité, la durée du repas allant de deux à cinq jours.

Pour établir le moment où les larves devenaient aptes à se gorger sur une souris, nous avons fait des essais journaliers avec des lots de 25 exemplaires, à partir du troisième jour de leur sortie de l'œuf : les premières larves se sont ainsi fixées et gorgées avec succès six jours après leur sortie de l'œuf. Une série d'environ 25 larves, écloses le 13 juin, ont été disposées sur leur hôte six jours plus tard, le 19 juin 1947, pour effectuer leur premier repas. Elles se sont fixées et gorgées avec succès pendant quatre à sept jours, abandonnant leur hôte, complètement repues, le 23, 26 juin 1947.

Parmi environ 400 larves écloses le 4 juillet et disposées pour un repas au cours de l'été, le 26 juillet 1947, soit après vingt-deux jours de jeûne, nous avons récolté, deux à quatre jours plus tard, 340 larves gorgées. Les 300 premières larves ont abandonné leur hôte le 28 juillet ; les 24 suivantes le 29 juillet, et les 20 dernières, le 30 juillet 1947. Elles ont mué en nymphes entre le 19 août et le 19 septembre 1947 (12 nymphes le 19 août, 37 le 21, 44 le 30, 40 le 5 septembre, 59 le 12, et les dernières, soit 27, le 18 septembre 1947), après des périodes de repos de vingt-deux à vingt-cinq jours. Au cours du repas et de la mue, nous avons perdu environ 60 larves.

Une autre série d'environ 450 larves, écloses le 30 juin 1947, a été disposée pour se gorger en hiver, le 17 décembre, après un jeûne de 169 jours. Elles étaient gorgées deux à cinq jours plus tard (la première dizaine le 19 décembre, 40 autres le 20, la majorité (soit 277) le 21, et les dernières (75) le 22 décembre 1947). Pendant la durée du repas, nous avons perdu environ 50 larves.

Elles ont mué en nymphes après un repos de 130-148 jours, c'est-à-dire que les premières nymphes ont paru le 28 mars 1948 et les dernières le 16 mai 1948.

Une nouvelle série d'environ 100 larves a été placée pour se gorger au cours de l'hiver, le 15 février 1948, après un jeûne de 217 jours. Elles ont été récoltées bien gorgées le 18-22 février, après trois à cinq jours passés sur leur hôte. Les premières nymphes sont apparues le 17 mai 1948, 88 jours après le repas de sang ; les dernières, le 30 mai 1948, soit 101 jours après le repas.

D'autres séries de larves ont été gorgées à différents mois de l'année et ont évolué pareillement, avec des périodes de repos nécessaires à leur transformation, dans les limites sus-indiquées.

Le temps nécessaire pour que les larves gorgées muent en nymphes a donc varié entre 22 et 147 jours, la plus courte durée étant observée dans les lots expérimentés pendant les mois d'été, quand la température du milieu ambiant a atteint son maximum. Par contre, la plus longue durée a été relevée chez les larves gorgées pendant l'automne et l'hiver.

Les nymphes ont durci et elles étaient en état de se gorger huit jours plus tard. Elles conservaient la capacité de se nourrir après un jeûne de 150 jours.

Le temps nécessaire pour que les nymphes se gorgent sur leur hôte a varié entre trois et six jours.

Après un jeûne de 91 jours, le 18 novembre 1947, nous avons déposé sur des souris, en vue d'un repas de sang, 30 nymphes, apparues le 19 août 1947. Au bout de trois-quatre jours, elles ont abandonné leur hôte, et ont mué 186 à 189 jours après ce repas, le 23-26 mai 1948, donnant ainsi naissance à 9 mâles et 13 femelles. Pendant le repas et les mues, nous avons perdu 8 nymphes.

Une autre série de 50 nymphes, écloses du 19 au 24 août 1948, a été disposée en vue d'un repas, le 5 novembre 1948, après un jeûne de 79 jours ; trois-quatre jours plus tard, le 8-9 novembre, elles ont quitté leur hôte et ont mué 208-213 jours après leur gorgement, donc le 4-9 juin 1948, et se sont transformées en 18 femelles et 13 mâles.

Une troisième série de 60 nymphes, nées le 18 avril-16 mai 1948, s'est gorgée, toujours sur des souris, le 10 juillet 1948, après un jeûne de 73 jours ; elles se sont détachées de leur hôte, repues, le 13-14 juillet, soit 3-4 jours plus tard. Les premiers adultes ont fait leur apparition le 10 août 1948, soit 28 jours après, et les derniers, le 18 septembre 1948, c'est-à-dire au bout de 69 jours (2 ♂ et 2 ♀, éclos le 10 août, donc après 28 jours ; 8 ♂ et 6 ♀, éclos le 14 août, soit après 32 jours ; 1 ♂, éclos le 16 août, soit après 34 jours ; 1 ♂ et 1 ♀, éclos le 17 août, soit après 35 jours ; 1 ♂, éclos le 19 août, soit après 37 jours ; 1 ♂ et 2 ♀, éclos le 27 août, soit après 45 jours ; 1 ♂ et 2 ♀, éclos le 1<sup>er</sup> septembre, soit après 50 jours ; 1 ♀, née le 16 septembre, soit après 55 jours ; 1 ♂ et 1 ♀, nés le 19 septembre, donc après 69 jours).

Un autre lot de nymphes, placées sur le même hôte, le 2 juin 1948, après un jeûne de huit jours, est complètement gorgé le 5-6 juin 1948, donc après 3-4 jours de repas. Ces nymphes ont passé à l'état d'adulte entre le 15 juillet et le 31 août 1948, après un repos de 40-86 jours. Sur 60 nymphes gorgées, nous avons récolté 18 mâles et 13 femelles, et perdu 29 nymphes, pendant le repas de sang et les mues.

Les lots de nymphes gorgées au printemps, entre le 7-11 mars 1947, ont donné des adultes après 103-106 jours, donc entre le 18 et le 21 juin 1947.

Par conséquent, les nymphes gorgées ont demandé un délai de 28 à 213 jours pour muer et donner des adultes. Ces variations de durée pour les mues ont subi l'influence de la saison pendant laquelle les nymphes se sont gorgées. Les délais les plus longs ont été remarqués chez les nymphes gorgées pendant l'automne et l'hiver, les plus courts chez les nymphes gorgées en été.

Les adultes sont capables de se nourrir après 12 jours et ils conservent cette capacité même après un jeûne de 360 jours. La durée de leur repas est de 11 jours.

Le 20 mars 1948, après un jeûne de 283 jours, deux femelles ont été placées sur des souris. Pour qu'elles puissent se gorger facilement, leur fixation a été localisée dans la région auriculaire, où elles étaient à l'abri des morsures de leur hôte. Les exemplaires fixés dans d'autres régions du corps de l'animal ont été détruits en l'espace de quelques jours ou même de quelques heures.

Pour effectuer l'accouplement, nous avons ajouté, le 20 mars, deux mâles qui ont immédiatement fécondé les femelles. Après gorgement complet en 11 jours, les femelles ont quitté leur hôte. Les autres exemplaires, nourris sur des souris ou des veaux, se sont comportés de la même façon, la durée de leur gorgement variant entre 10-13 jours.

Le délai le plus court que nous avons observé pour que *Ixodes ricinus* effectue son évolution complète d' « adulte à adulte », par voie expérimentale, sur des souris blanches de laboratoire, a été de 131 jours ; le délai le plus long est de 1.273 jours. Dans la nature, les faits se passent probablement de la même façon, la tendance des larves et des nymphes gorgées étant d'effectuer leur mue pendant les périodes de l'année les plus favorables à leur nutrition, c'est-à-dire pendant les saisons chaudes et humides. Quand elles disposent de conditions favorables et de l'hôte nécessaire à leurs repas de sang, elles peuvent accomplir leur évolution complète en un an. Au cas où les conditions optima manquent, ce qui se passe probablement à l'état naturel, le temps nécessaire à l'évolution peut atteindre jusqu'à trois ans.

La durée minimum de 131 jours, que nous avons observée pour qu'*Ixodes ricinus* effectue son évolution complète d'adulte à adulte de la génération suivante, en se nourrissant sur des souris, est de beaucoup inférieure à celle de 178 jours indiquée par Nuttall pour la même espèce, nourrie expérimentalement sur des hérissons.

Les périodes minima de jeûne, que nous avons indiquées comme indispensables pour que les larves et les nymphes se gorgent sur des souris, aussi bien que la durée nécessaire pour qu'elles effectuent leur mue, sont plus courtes que celles indiquées par Nuttall.

La diminution de durée d'accomplissement de ces actes biologiques, d'une part, la facilité avec laquelle s'effectue le gorgement sur la souris, d'autre part, nous incitent à conclure qu'en grande partie, ces larves et ces nymphes doivent se nourrir dans la nature, sur des petits rongeurs sauvages.

### GENRE HYALOMMA C. L. KOCH 1844

Nous avons identifié une seule espèce : *Hyalomma savignyi* (Gervais 1844, L.-P. Delpy 1945, 1949).

Cette espèce a été déterminée pour la première fois dans notre pays par L. G. Neumann (1911) comme *Hyalomma aegyptium* (Linné 1759). Parvulescu (1940) signale, dans les régions sud du pays, un *Hyalomma* défini par P. Schulze et Schlottke comme *Hyalomma marginatum balcanicum*. Serait-ce la seule et même espèce ?

### Distribution géographique

Cette espèce, comme *Rhipicephalus bursa*, ne semble être répandue que dans la région sud du pays. Nous l'avons rencontrée dans les départements d'Ilfov, Mehedinți et Tulcea. A ces départements, il faut ajouter : Constantza, Gorj et Ialomitza, où elle avait été observée antérieurement par Parvulescu et où nous n'avons pas eu l'occasion de la rencontrer, si toutefois il ne s'agit que d'une seule et même espèce.

### GENRE DERMACENTOR C. L. KOCH 1844

Nous n'avons trouvé qu'une seule espèce : *Dermacentor reticulatus* (Fabricius 1794).

Nous ne ferons que signaler un caractère qui diffère de la description classique : le développement beaucoup moindre de l'épine dorsale dont est muni l'article II des palpes \*.

Cette espèce a été signalée pour la première fois sur notre territoire national par N. Léon (1896), sur les ovidés du département de Jassy. L. G. Neumann l'a confirmée sous le nom de *Dermacentor*

(\*) Senevet accorde une grande importance à l'identification de l'espèce *Dermacentor reticulatus*, d'après les articles II des palpes. Le fait que nos exemplaires diffèrent à ce point nettement des images données par cet auteur, concernant l'espèce *Dermacentor reticulatus*, pourrait-elle constituer un critérium de différenciation d'une autre variété ? Nous notons que Hirst (1916) décrit une variété de *D. reticulatus* var. *alticus*, qui présente cette réduction d'épine.

*reticulatus* Koch (1897). Knuth, Behn et Schulze (1918) la trouvent très répandue sur les chevaux de la 9<sup>e</sup> armée allemande qui était, en 1917, sur le territoire roumain. Cernaianu et Ciurea (1925) identifient eux aussi la même espèce sur les animaux malades de piroplasmose, dans l'est du pays. Respectant les identifications de Schulze, Parvulescu signale cette espèce dans plusieurs départements.

### Répartition géographique

Dans notre pays, cette espèce se rencontre assez souvent, bien que moins fréquemment que *Ixodes ricinus*. Elle n'est pas influencée par certaines conditions géographiques, étant irrégulièrement disséminée. On la rencontre davantage sur les chevaux et sur les ovidés. Nous l'avons récoltée dans les départements d'Alba, Arad, Caras, Cluj, Ilfov, Mures, Odorhei, Satu-Mare, Timis-Torontal, Tulcea, Turda, Valcea et Vaslui. A ces départements, il faut ajouter ceux de : Arges, Bacau, Bihor, Constantza, Covurlui, Dorohoi, Gorj, Hunedoara, Ialomitza et Somes, où elle avait déjà été signalée par Parvulescu, et celui de Iassy où la même espèce a été identifiée par N. Léon. Cernaianu la trouve également à Botosani.

### Rôle pathogène

Selon les relations de Knuth, Behn et Schulze (1918) et Cernaianu (1925), cette espèce est l'hôte intermédiaire et l'agent vecteur de la vraie piroplasmose du cheval, à *Babesia caballi* de notre pays.

### Biologie

Pour l'étude de la biologie de cette espèce de *Derma-centorinax*, nous avons utilisé des femelles gorgées, récoltées les 5 et 21 mai 1948 sur des bovidés de différentes régions.

Les 15 et 30 mai 1948, elles ont pondu leurs premiers œufs, donc après un repos de 9-10 jours suivant leur récolte.

Le temps nécessaire à la ponte a été de neuf à onze jours : du 15 au 24 mai 1948, pour certaines femelles, qui ont déposé environ 2.500 œufs dans un délai de neuf jours, et du 30 mai au 11 juin 1948, c'est-à-dire onze jours, pour d'autres femelles, qui ont pondu environ 3.000 œufs. Les femelles qui restaient ont pondu elles aussi dans les mêmes limites, le nombre de leurs œufs atteignant environ 1.500 à 3.000,



Les premières larves ont paru seize jours après la ponte des premiers œufs, soit le 1<sup>er</sup> juin 1948 dans le premier cas, et le 16 juin dans le deuxième. L'éclosion des larves a duré neuf-dix jours. A leur sortie de l'œuf, elles étaient molles et de couleur claire dans les régions chitineuses. Elles sont devenues dures et aptes à se gorger trois-quatre jours plus tard, et ont conservé la faculté de se nourrir pendant 60 jours. La durée du repas était de trois à neuf jours.

Les larves ont été gorgées sur des souris blanches de laboratoire, et réparties en lots variant selon les différentes périodes de jeûne.

Le premier essai de gorgement des larves a été fait sur un lot d'environ 100 larves, le 4 juin 1948, après un jeûne de trois jours. Elles se sont gorgées avec succès sur des souris : les premières (22) se détachèrent de leur hôte le 7 juin (après trois jours), 40 autres larves se détachèrent le 8 juin 1948 (après quatre jours). Pendant l'expérience, nous avons perdu environ 38 larves. Elles ont mué et donné des nymphes entre le 16 et le 20 juin 1948, après une évolution de neuf à treize jours.

Une série de 200 larves environ a été gorgée de même sur des souris le 1<sup>er</sup> juillet 1948, après un jeûne de cinq-dix jours. Les premières larves (65) ont abandonné leur hôte, étant gorgées, le troisième jour, donc le 3 juillet 1948 ; les 98 suivantes l'ont quitté le 5 juillet, après quatre jours, et le reste, soit 20 larves, l'a quitté le 7 juillet 1948, après six jours. Elles ont passé à l'état de nymphes, entre le 12 juillet et le 16, donc après un temps d'évolution de neuf à treize jours.

Un autre lot d'environ 150 larves a été déposé en vue d'un repas, après un jeûne de 54 jours, le 10 août 1948. Elles sont restées sur leur hôte de cinq à neuf jours. Les premières (78) se détachèrent le 15 août, après cinq jours de fixation, les 19 suivantes, le 16 août, après six jours ; 32 larves le 17 août, après sept jours, et les dernières (11) le 18-19 août, après huit-neuf jours. Elles ont mué en nymphes entre le 28 août et le 4 septembre, donc après treize à vingt jours. Pendant la durée du repas et des mues, nous avons perdu environ 17 larves.

Après un jeûne de 65 jours, les larves n'étaient plus en état de se nourrir sur des souris ; toutes les tentatives faites à cet effet ont échoué. Elles étaient tellement épuisées qu'elles mouraient pendant les manipulations. D'ailleurs, une mortalité de 20-30 % a été constatée aussi pour celles qui n'étaient pas soumises à nos investigations.

Le temps nécessaire aux larves pour muer en nymphes a été de 9 à 20 jours à partir de la fin de leur repas, et de 13 à 28 jours depuis leur installation sur un hôte pour se gorger.

Les nymphes sont devenues suffisamment résistantes et capables de se nourrir 3-7 jours après la mue, et elles conservèrent leur capacité de se nourrir pendant 55 jours. Comme chez les larves, il fallait aux nymphes de 3 à 10 jours (en moyenne 5 jours) pour se nourrir sur leur hôte.

Une première série de 27 nymphes a été installée pour se nourrir, le 10 juillet 1948, après 24 jours de jeûne. Les 8 premières nymphes nourries se détachèrent de leur hôte le 13 juillet, au bout de trois jours. Le 15 juillet, cinq jours après nous avons ramassé sept autres nymphes, et enfin, le 17 juillet, les 4 dernières, donc après sept jours. Pendant le repas, nous avons perdu 6 nymphes. Les survivantes ont mué, donnant des adultes des deux sexes, 17 à 19 jours après le repas. Le 30 juillet, nous avons obtenu 5 mâles et 2 femelles ; le 31 juillet, 4 femelles et 6 mâles, et, le 1<sup>er</sup> août 1948, la dernière femelle. Pendant le repas et les mues, nous avons perdu 9 nymphes.

Sur 80 nymphes nourries le 26 juillet 1948, après un jeûne de huit jours, nous avons récolté 76 nymphes gorgées. La perte n'a été que de 4 nymphes. Les 16 premières nymphes ont quitté leur hôte après quatre jours, c'est-à-dire le 30 juillet ; les 31 suivantes se sont détachées le 31 juillet, après cinq jours ; 15 nymphes l'ont quitté le 1<sup>er</sup> août, six jours après ; 10 autres, le 2 août, sept jours après, et les dernières, deux par deux, le 3-4 août, après huit-neuf jours de repas sanguin.

15 à 22 jours plus tard, les nymphes gorgées muèrent et donnèrent des adultes : le 14 août, 12 ♀, le 16 août, 13 ♀ et 11 ♂ ; le 17 août, 4 ♂ et 6 ♀ ; le 18 août, 1 ♀ ; le 19 août, 8 ♀ et 12 ♂ ; le 21 août, 2 ♀ et 2 ♂.

Le troisième lot de 40 nymphes a été nourri, le 9 août 1948, après un jeûne de 53 jours. Ces nymphes se sont détachées, complètement repues, huit-dix jours plus tard, donc vers le 15-19 août 1948. Les adultes, mâles et femelles, sont nés 21-26 jours après la récolte des nymphes gorgées, représentant au total : le 5 septembre, 1 ♀ et 1 ♂ ; le 8 septembre, 8 ♀, et le 10 septembre, 8 ♂. Les pertes ont été assez élevées : 22 nymphes, sur 40 qui avaient été mises à piquer, sont mortes avant de se fixer sur leur hôte, ou pendant la mue.

De même que les larves, les nymphes ont refusé, après un jeûne de 55 jours, de se nourrir sur des souris, prouvant ainsi leur incapacité de résister à de longues périodes de jeûne. Elles étaient si faibles qu'elles mouraient pendant les tentatives effectuées pour les nourrir.

La durée nécessaire aux nymphes gorgées pour se transformer en adultes variait entre 15 et 26 jours après leur récolte.

Les nymphes nourries 10 jours après avoir été récoltées se couvraient d'un liquide albumineux, semblable à une rosée, qui recouvrait toute leur surface dorsale.

Les adultes, refusant de se nourrir sur des souris, nous ont ainsi mis dans l'obligation de les faire se gorger sur des bovidés. Ils se sont montrés capables de se nourrir sur ces animaux après 12 jours de jeûne et étaient en état de se nourrir même après un jeûne de 270 jours.

Le 6 mars 1949, 4 femelles et 4 mâles ont été placés sur des veaux. Après s'être gorgés deux jours, les mâles ont quitté leur hôte ; les femelles sont restées fixées. Le 18 mars, elles ont cessé de se nourrir, bien qu'ayant pris leur repas depuis longtemps. Le 20 mars 1949, nous avons déposé de nouveau 2 mâles, qui se sont fixés au même endroit que les femelles ; nous n'avons pourtant pas noté d'accouplement, malgré des observations journalières. Deux femelles ont été récoltées à demi-nourries, le 23 mars 1949, après un séjour de quatorze jours sur leur hôte. Les deux autres femelles se sont détachées d'elles-mêmes, complètement repues, le 30 mars, donc après vingt-quatre jours. Les femelles gorgées ont pondu leurs premiers œufs après treize jours de repos, le 12 avril 1949, tandis que les deux autres, qui avaient été détachées de force, n'ont pondu leurs premiers œufs que le 18 avril, donc après vingt-neuf jours.

Selon nos observations, la période la plus courte nécessaire au *Dermacentor reticulatus* pour effectuer son évolution expérimentale, d' « adulte à adulte », a été de 97 jours, la plus longue de 505 jours, et ce, quand les larves et nymphes de cette espèce ont été nourries sur des souris blanches, les adultes sur des bovidés. Dans la nature, l'évolution doit vraisemblablement se faire dans les mêmes conditions, si elle dispose d'une température et d'une humidité favorables, ainsi que des hôtes nécessaires, c'est-à-dire en trois mois environ, soit la durée moyenne d'une saison. Toutefois, comme les conditions optima nécessaires à ces transformations ne se trouvent pas toujours réunies dans la nature, la durée qu'exige cette évolution est généralement considérablement prolongée, c'est ce qui explique que, chaque année, on trouve à profusion des *Dermacentor* sur les animaux, sans que, vraisemblablement, cette évolution dépasse néanmoins l'année. Les adultes supportent de très longs intervalles de jeûne ; par contre, les larves et les nymphes sont obligées de se nourrir dans le plus court délai possible, car elles ne supportent pas ces longues périodes d'abstinence.

#### GENRE HÆMAPHYSALIS C. L. KOCH 1844

Dans notre pays, nous avons identifié jusqu'à présent deux espèces d'*Hæmaphysalis* : *Hæmaphysalis cinnabarina punctata* (Canestrini et Fanzago 1877), dont on connaissait la présence depuis longtemps, et *Hæmaphysalis concinna* (C. L. Koch 1874), que nous signalons pour la première fois.

La différence entre ces deux espèces est très marquée, autant chez le mâle que chez la femelle, et peut être facilement faite.

*Hæmaphysalis punctata* a été signalé pour la première fois dans notre pays par N. Léon (1877), en Moldavie, sous le nom de *Rhipicephalus expoziticius* (Koch 1877), après avoir été identifié par L. G. Neumann ; Knuth, Behn et Schulze l'ont observé sur les chevaux de la 9<sup>e</sup> armée allemande qui se trouvait dans le S.-E. du pays, pendant la guerre mondiale 1914-1918. Parvulescu l'a rencontré en 1940 dans plusieurs départements.

### Répartition géographique

D'après nos recherches et les données antérieures, *H. punctata* semble être répandu sur tout le territoire du pays, sans prédilection particulière pour telles conditions géographiques. Nous l'avons récolté dans les départements d'Alba, Arad, Bihor, Caras, Ilfov, Mures, Odorhei, Sibiu, Satu-Mare, Turda, Timis-Torontal, Valcea et Vaslui. A ces départements, il faut ajouter ceux d'Arges, Bacau, Cluj, Gorj et Somes, où cet ixodidé avait déjà été signalé par Parvulescu, mais où nous n'avons pas eu l'occasion de le rencontrer.

Dans le département de Iassy, sa présence a été signalée pour la première fois par Léon.

### Rôle pathogène

D'après nos dernières recherches, *H. punctata* est l'agent vecteur et transmet l'*Anaplasma centrale* aux bovins de notre pays. La transmission de l'*Anaplasma* se fait héréditairement d'une génération de tique adulte à l'autre par l'intermédiaire de l'œuf, la larve et la nymphe. Seuls, les adultes transmettent l'infection à l'hôte. Les larves et les nymphes sont incapables d'infester directement leur hôte.

*Hæmaphysalis concinna*. — Jusqu'à présent non signalée chez nous, cette espèce semble beaucoup plus exigeante du point de vue des conditions favorables à sa propagation. Nous n'avons pu la rencontrer que dans la région Ouest du pays, dans les départements de Arad et Turda. Sa présence est peut-être liée au climat plus doux de cette contrée. D'ailleurs, même dans ces régions, elle est relativement peu répandue, ce qui explique peut-être qu'elle ait échappé jusqu'ici aux investigations antérieures.

### Biologie

Nos recherches sur la biologie des *Hæmaphysalis* ont été faites sur *H. cinnabarina*, var. *punctata*. Sur quatre femelles récoltées sur des bovidés, le 30 mai 1948, deux seulement ont pondu.

Les premiers œufs ont été émis le 9 juin 1948, soit neuf jours après la récolte des femelles. La première femelle a pondu environ 2.000 œufs, la deuxième 350 œufs, entre le 9 juin et le 28 juin. La durée de la ponte a été de dix-neuf jours.

Les premières larves sont sorties le 8 juillet 1948, donc 30 jours plus tard, et les dernières le 28 juillet, soit 50 jours après, le calcul étant fait à partir du premier jour de la ponte. Le nombre minimum de jours nécessaires à l'éclosion des larves, à partir du début de la ponte, a été de 38 jours. A l'éclosion, les larves étaient molles et de couleur claire ; sept jours après, elles devenaient dures et aptes à se nourrir, et elles gardaient la capacité de se gorger pendant 40 jours.

Le 29 juillet 1948, sept jours après leur éclosion, une série d'environ 280 larves a été placée, en vue d'un repas sanguin, sur des souris blanches de laboratoire. Les larves se sont gorgées de manière satisfaisante sur cet hôte, la durée du repas étant de quatre à cinq jours. Les 68 premières larves gorgées se sont détachées au bout de quatre jours, le 2 août 1948. Le 3 août 1948, 112 autres larves se sont détachées et les 73 dernières ont été récoltées six jours après, soit le 4 août.

Pendant le repas, elles digéraient une partie du sang ingéré, tout en éliminant leurs matières fécales, de couleur noirâtre. Dans cet intervalle, nous avons perdu environ 18 larves. Les nymphes ont éclos douze à seize jours après que les larves se fussent gorgées. Les 53 premières nymphes ont paru le 14 août, les 130 suivantes le 16 août, les dernières (70), le 18 août.

Le 19 août 1948, après un jeûne de 21 jours, deux lots d'environ 200 larves ont été placés sur des souris et des veaux. Les larves se sont détachées, gorgées, quatre à neuf jours plus tard, le 23-28 août 1948. Les premières nymphes sont apparues quatorze jours après le repas des larves gorgées, le 6 septembre 1948, et les dernières le 18 septembre, soit vingt-six jours après.

Le 6 septembre, de nouvelles tentatives pour gorger sur des souris ou des bovidés des larves jeûnant depuis 60 jours n'ont pas donné les résultats attendus, car les larves refusaient de se fixer et, en grande partie, succombaient les premiers jours. Les nymphes, comme les larves, sont molles et de couleur claire. L'intervalle le plus court, nécessaire pour qu'elles deviennent aptes à se nourrir sur des souris, n'a pu être déterminé, étant donné qu'elles refusèrent également de se nourrir sur cet animal.

Les nymphes étaient capables de se nourrir sur des veaux après sept jours, et elles gardèrent cette capacité même après un jeûne de 240 jours.

Le 26 février 1949, après un jeûne de 196 jours, une série de 40 nymphes a été déposée sur des veaux. La durée du repas des nymphes a varié entre quatre et neuf jours. Les premières nymphes (2) ont été récoltées le 2 mars 1949, les 16 suivantes le 4 mars ; 14 autres, le 5 mars, 10 nymphes encore les 5-6 mars, enfin les dernières (12), le 7 mars. Pendant le repas et les manipulations, nous avons perdu 16 nymphes.

Les nymphes ont mué et sont passées à l'état d'adulte 71-96 jours plus tard. Les premiers adultes ont paru le 9 mai 1949 et les derniers le 14 juin 1949, respectivement : 1 ♂, le 11 mai ; 6 ♂, le 15 mai ; 4 ♂, le 17 mai ; 3 ♂, le 20 mai ; 1 ♂, le 26 mai ; 11 ♀ et 2 ♂, le 27 mai ; 11 ♀, le 25 mai ; 6 ♂, le 30 mai ; 7 ♀, le 5 juin ; 1 ♀, le 8 juin et 1 ♀, le 14 juin 1949.

Les mâles se sont manifestés les premiers. Les adultes sont devenus aptes à se nourrir après neuf jours de jeûne et ont résisté à l'inanition pendant 230 jours. Ils ont été mis à piquer le 19 juin 1949, mais ont refusé de se gorger dès le début. Les mâles, les premiers, ont attaqué leur hôte. Ils se sont fixés après vingt-quatre heures, le 20 juin. Les femelles ne se sont pas fixées pendant cinq jours, quoique étant en contact permanent avec leur hôte. Les premières femelles (2) se sont fixées les 24 et 25 juin ; toutes les autres également. Elles se sont détachées neuf à onze jours après, c'est-à-dire les 3-5 juillet 1949. Les mâles se sont détachés le 6 juillet. Signalons que pendant toute la durée du repas les mâles sont restés séparés des femelles.

Dans nos expériences, la durée la plus courte pour que *H. punctata* effectue le passage d'« adulte à adulte » a été de 162 jours ; la plus longue a demandé 520 jours.

A l'état naturel, les choses doivent se passer de la même manière, cette espèce effectuant son évolution complète en une année, si toutefois elle dispose de conditions favorables. Mais, quand, dans la nature, elle ne trouve pas ces conditions particulières, la durée nécessaire pour qu'une génération achève complètement son évolution est prolongée en moyenne de deux ans. Les larves et les nymphes gorgées ont tendance à ne se transformer que pendant la saison la plus propice à leur nutrition. La facilité avec laquelle les larves prennent leur nourriture sur des souris et la durée de quatre à six jours du repas nous amènent à penser que, normalement, les larves doivent se gorger aussi bien sur de petits rongeurs sauvages.

#### GENRE MARGAROPUS KARSCH 1879

Nous avons identifié une seule espèce : *Margaropus annulatus* var. *calcaratus* (Birula 1895).

Cette espèce a été signalée pour la première fois dans notre pays par Starcovič, sous la dénomination d'*Ixodes bovis* (= *Boophilus bovis*). Molas (1905) l'observe dans le Sud du pays, sur des animaux malades de piroplasmose, et lui donne le nom de *Ricinus annulatus*, d'après les identifications faites par Neumann. L. G. Neumann cite, en 1911, dans sa monographie, cette espèce dans notre pays. Cernaianu l'identifie dans les départements de Tulcea et Constantza, et



Ciurea dans celui de Ilfov, alors que Parvulescu la rencontre dans le département de Tulcea.

### Répartition géographique

*Boophilus annulatus* var. *calcaratus* se rencontre seulement dans la région Sud et Sud-Est du pays, dans la vallée du Danube et dans le Dobrodgea. Cette espèce a été signalée aussi dans les départements d'Ilfov, Ialomitza, Tulcea et Constantza.

### Rôle pathogène

Comme agent de transmission, cet ixodidé est l'hôte intermédiaire et le vecteur de *Piroplasma bigeminum* chez les bovins de notre pays. Les larves peuvent également transmettre l'infection (Motas, 1905).

### GENRE RHIPICEPHALUS C. L. KOCH 1844

Nous avons identifié deux espèces : *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille 1804), et *Rhipicephalus bursa* (Canestrini et Fanzagó 1878).

*Rhipicephalus bursa* a été signalé pour la première fois dans notre pays par Motas (1901), sur des ovidés atteints de piroplasmose. Son identification a été faite par Railliet et Neumann (1902) sur des exemplaires envoyés par Motas. L. G. Neumann (1911) le cite également dans sa monographie sur les ixodidés. Knuth, Behn et Schulze (1918) le retrouvent dans la région Sud du pays sur les chevaux de la 9<sup>e</sup> armée allemande, pendant la guerre de 1917. Poénaru (1920) signale sa présence sur des chevaux, comme une espèce d'*Ixodinæ* du genre *Rhipicephalus*.

### Distribution géographique

Cette espèce semble être plus exigeante du point de vue climatique, ne faisant son apparition que dans le Sud et le Sud-Ouest du pays, où le climat est plus doux.

Nous l'avons identifiée dans les départements d'Ilfov, Mehedinzi, Timis-Torontal et Tulcea. Quoique Motas, Poénaru, Knuth, Behn et Schulze ne spécifient pas les départements où ils l'ont trouvée, nous pouvons conclure qu'ils doivent l'avoir rencontrée dans le Sud du pays, où l'on a signalé des foyers de piroplasmose.

### Rôle pathogène

*Rhipicephalus bursa* est l'agent transmetteur de *Babesiella motasi* (Wenyon 1926) chez les moutons, fait déterminé de façon expérimentale par Motas (1904). L'infection est transmise héréditairement d'adulte à adulte, les larves et les nymphes ne pouvant le faire. Motas indique à cette occasion la biologie de cette tique. Elle est également l'agent transmetteur de *Nuttalia equi* des chevaux de notre pays, ainsi que le signalent Knuth, Behn et Schulze (1921) et Cernaianu (1925).

*Rhipicephalus sanguineus* a été observé pour la première fois chez nous par Leon (1896) sur des hérissons, dans la région de Iassy. L. G. Neumann (1911) le mentionne aussi dans sa monographie comme espèce rencontrée dans notre pays.

### Distribution géographique

Nous n'avons trouvé cette espèce que dans trois départements : Cluj, Ilfov et Odorhei, auxquels il faut ajouter celui de Iassy, où elle a été rencontrée la première fois par Leon.

Retenant le fait que ces départements sont disséminés irrégulièrement dans le pays et que le nombre d'exemplaires de cette espèce est assez élevé dans les régions citées, nous concluons que c'est l'espèce la plus répandue dans notre pays.

### RÉSUMÉ

L'auteur fait une étude des ixodidés en Roumanie, réalisée sur 40.000 exemplaires, en insistant sur la fréquence et sur la distribution géographique de ces parasites.

Le matériel étudié a été récolté sur des animaux de différentes familles (bovidés, ovidés, équidés et canidés). Sept espèces d'ixodidés ont été identifiées : *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus*, *Hæmaphysalis punctata*, *Hæmaphysalis concinna*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus bursa*, *Hyalomma savignyi*, *Margaropus annulatus* var. *calcaratus*.

*Hæmaphysalis concinna* est signalé pour la première fois en Roumanie par l'auteur. Quant à *Hyalomma savignyi*, il semble avoir été identifié par des chercheurs antérieurs sous le nom de *Hyalomma marginatum balcanicum* ou de *Margaropus ægyptium*.

Des recherches expérimentales concernant la biologie ont été en-

leprises sur trois espèces : *Ixodes ricinus*, *Dermacentor reticulatus* et *Hæmaphysalis punctata*. Si les larves et les nymphes se sont nourries facilement sur des souris blanches, en revanche les adultes se sont comportés différemment. Les études de l'auteur ont prouvé que les adultes d'*Hæmaphysalis punctata* sont les agents transmetteurs de l'*Anaplasma centrale* des bovidés de Roumanie. La maladie se transmet héréditairement d'adulte à adulte.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BLANCHARD (R.). — *L'insecte et l'infection*, Paris, 1909.
2. BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*, Paris, 1949.
3. CERNAIANU (C.). — Sur une épizootie de piroplasmose vraie du cheval et son agent. *C.R. Soc. Biol.*, 1925, 730.
4. DELPY (L.-P.). — Révision par des voies expérimentales du genre *Hyalomma* C. L. Koch, 1884. *Ann. de Paras.*, XXI, 1946, 269.
5. DELPY (L.-P.). — Révision par des voies expérimentales du genre *Hyalomma*. *Ann. de Paras.*, XXIV, 1949, 97.
6. KNUTH (P.), BEHN (P.) et SCHULZE (P.). — Untersuchungen über die Piroplasmose der Pferde im Jahre 1917. *Zeitschrift für Veterinärkunde*, 1918, 241.
7. LEON (N.). — *Entomologia medicală. Acad. Rom.*, 1925.
8. LEON (N.). — Contributions à l'étude des parasites animaux de Roumanie (1898-1924). *Tip. Cultura națională, Buc.*, 1924.
9. METIANU (T.). — Méthode pratique pour le transport, l'élevage et la conservation des Ixodidés. *Ann. de Paras.*, XXV, 1950, 48.
10. METIANU (T.). — Etude critique sur les piroplasmoses et piroplasmes des bovidés en Roumanie. *Ann. de Paras.*, XXV, 1950, 255.
11. MOTĂȘ (C.). — Contributions à l'étude de la piroplasmose ovine « Cârceag ». *Arhiva veterinară*, 1904, 1.
12. NEUMANN (L. S.). — *Ixodidae*, Berlin, 1911.
13. NUTTALL (H. F. G.), WARBURTON (C.), COOPER (W. F.) et ROBINSON (L. E.). — *Ticks*. Part. II, 1911, part. III, 1915.
14. NUTTALL (H. F. G.). — *Les tiques du Congo Belge et les maladies qu'elles transmettent*, Londres, 1916.
15. OLENEV (N.). — Sur la classification et la distribution géographique des Ixodidés. II *C.R. Ac. Sc. U.R.S.S.*, 1928, 29 et III *C.R. Ac. Sc. U.R.S.S.*, 1929, 43.
16. PÂRVULESCU (V.). — Contribution à l'étude de la distribution géographique des Ixodidae en Roumanie. *Bulletin de l'Académie de Médecine de Roumanie*, 1940, 357.
17. POENARU (I.). — Piroplasmiza la cal în România. *Arhiva veterinară*, 1920, 32.
18. SCHULZE (P.). — Die Arten der eckengattung *Dermacentor* aus Europa, Asien und Neue Guinea. *Zeitsch. für Parasit.*, 1933, 416.
19. SENEVET (G.). — *Irodoides. Faune de France*, 32, Paris, 1937.
20. STARCOWICI (T.). — *Zentralblatt f. Bakteriologie*, 1893, 1.

## UNE PUCE NOUVELLE POUR LA FAUNE FRANÇAISE

### *TYPHLOCERAS POPPEI* WAGNER

Par J. COLAS-BELCOUR et J. RAGEAU

L'un de nous a recueilli, sur un mulot (*Apodemus sylvaticus*), capturé à Condé-sur-Ifs (Calvados), deux puces mâles, l'une appartenant à l'espèce *Leptopsylla segnis* (Schoenherr, 1811), ectoparasite fréquent de la souris, l'autre à *Typhloceras poppei* Wagner 1902, famille des *Hystri-chopsyllidae* qui, vu sa rareté, retiendra plus particulièrement notre attention. Sa nouveauté pour la faune française nous a été obligeamment confirmée par E. Séguy, auteur de la plus récente révision des espèces françaises d'Aphaniptères, et Heim de Balzac qui a récolté et étudié tout particulièrement les ectoparasites des rongeurs et la faune des terriers.

*T. poppei* a été décrit en 1902 par J. Wagner d'après un exemplaire ♀ récolté par le Docteur Poppe à Vegesack, près de Brême, sur *Apodemus sylvaticus*. Cet auteur n'ayant trouvé qu'un exemplaire de ce genre nouveau dans le pelage des nombreux mulots provenant de la même localité, en avait conclu qu'*A. sylvaticus* n'était qu'un hôte accidentel. Depuis lors quelques spécimens de *T. poppei* ont été retrouvés, principalement en Grande-Bretagne, par N. Rothschild (1903), Waterston (1914), Elton (1934), toujours sur *Apodemus sylvaticus*, mais en très petit nombre, ce qui explique que cette puce soit restée si peu connue.

Le genre *Typhloceras* a été créé par Wagner pour cette espèce qu'il considérait, ainsi que le nom l'indique, comme occupant une position intermédiaire entre *Typhlopsylla* Taschenberg 1880 (ou plus exactement *Palæopsylla*) et *Ceratophyllus* Curtis 1832 ; il est considéré par N. C. Rothschild comme un genre voisin d'*Hystri-chopsylla* Taschenberg 1880.

Toutefois notre spécimen mâle, bien que correspondant dans les grands lignes aux figures données par Rothschild, s'en distingue par quelques caractères mineurs portant sur l'appareil génital (fig. 2).

Le bras postérieur du 9<sup>e</sup> sternite (*clasper-like process*) présente six épines au lieu de quatre et deux grandes soies subapicales au lieu d'une douzaine de soies plus petites et plus fines. La branche montante de ce sternite est ornée de quatre soies relativement plus fortes que celles figurées par Rothschild qui, par contre, sont plus nombreuses et, à part deux d'entre elles, bien plus fines ; de plus, en position antéroventrale par rapport aux épines terminales, on observe, à un fort grossissement, une quinzaine de courts spinules irrégulièrement disposés. L'angle antérieur du 9<sup>e</sup> sternite est enfin plus arrondi, dépourvu de tout talon saillant et son bras dorsal porte des soies nombreuses et fortes qui ne sont pas figurées sur le dessin de l'auteur anglais.

Le 9<sup>e</sup> tergite présente, au moins, quatre fortes soies plus deux moyennes au lieu de deux.

Le mâle de *T. poppei* n'ayant pas été figuré à notre connaissance d'une façon détaillée, nous croyons utile d'en donner deux figures : l'une de la tête et du prothorax (fig. a), l'autre de l'hypopygium ♂ (fig. b).

Comme aire de répartition de cette puce, Wagner indique l'Europe occidentale (Allemagne, Hollande, Grande-Bretagne, Suisse, Yougoslavie) et Afrique du Nord où elle a été signalée en Algérie par Jordan et Rothschild.

C'est en Grande-Bretagne que les captures ont été les plus nombreuses : Angleterre, Ecosse (Rothschild), Irlande, dans les îles Hébrides, îles Lewis (Elton, 1934), et dans les Shetlands (Waterston, 1914).

Cette puce se rencontre toujours sur *Apodemus sylvaticus* en association avec *Ctenophthalmus agyrtes* ou sa variété *celticus*. Exceptionnellement Jordan et Rothschild en ont trouvé une sur un *Mus algirus* en Algérie, Waterston (1) une également dans un nid de *Mus* sp. à Ollerberry, dans les Shetlands, et Wagner en Yougoslavie sur la Musaraigne *Crocidura suaveolens* et sur *Mus musculus azoricus*.

A ce propos, Elton fait remarquer qu'*Apodemus sylvaticus* semble bien être l'hôte originel de *T. poppei* et il est peu probable qu'elle ait été importée dans les îles anglaises avec la souris domestique. Il est à signaler, par contre, que notre mulot présentait une association *Leptopsylla segnis* + *T. poppei*, nouvelle pour cette espèce, alors que des *Microtus arvalis* capturés dans des galeries voisines n'étaient porteurs que de *Ctenophthalmus agyrtes*, espèce habituellement associée à *T. poppei*.

(1) Cité par Elton.

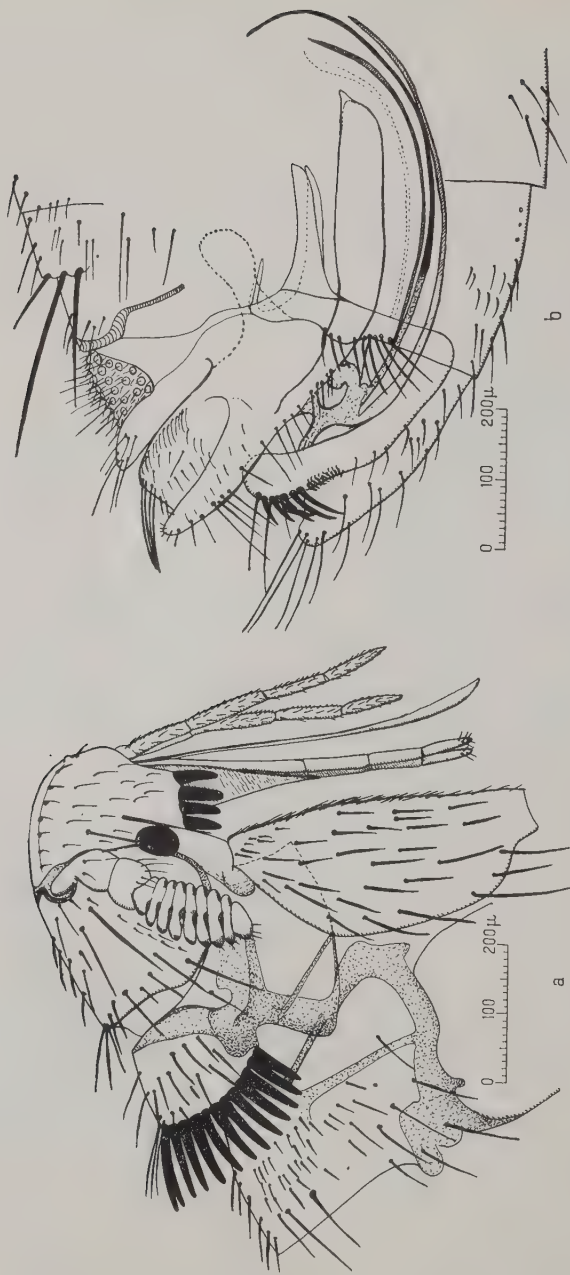


Fig. — *Typhloceras poppei* ♂. *a*) tête et thorax (profil) ; *b*) armature génitale



RÉSUMÉ

Nous avons trouvé, en Normandie, sur un *Apodemus sylvaticus*, un spécimen mâle de *Typhloceras poppei* Wagner, Hystrichopsilidé nouveau pour la faune de France. Nous en donnons un complément de description, résumons sa répartition géographique et signalons, en outre, son association avec *Leptosylla segnis*.

BIBLIOGRAPHIE

- ELTON (C.). — *Parasitology*, 1934, XXVI, n° 1, 107-111.
- JORDAN (K.) et ROTHSCHILD (N. C.). — *Novitates Zoologicae*, 1912, XIX, 357-372.
- OUDEMANS (cité par J. Wagner). — *Entomol. Berichten uitgegeven door de Nederlandsche Entomol. Vereeniging*, 1909, n° 46.
- ROTHSCHILD (N. C.). — *The Entomol. Record and Journal of Variation*, 1903, XV, 196-197.
- WAGNER (J.). — *Horæ Soc. Entomologicæ Rossicæ*, 1902, XXXVI, 152-156.
- *Katalog der palaarktischen Aphanipteren*, Wien, 1930, 55 pp.
- Aphaniptera in P. Brohmer, P. Ehrmann, G. Ulmer. *Die Tierwelt Mitteleuropas*, 1936, VI, partie XVII, 1-24.
- *Bulletin de la Société Scientifique de Skoplje*, 1939, XX, 155-163 (en serbe).

*Institut Pasteur de Paris  
et Office de la Recherche scientifique d'Outre-Mer*

---

**PARAPTEROBOSCA ANTHROPOPHILA NOV. GEN., N. SP.**

**CÉRATOPOGONIDE DE LA CÔTE D'IVOIRE**

**VULNÉRANT POUR L'HOMME**

Par **Hervé HARANT**, **Wladimir** et **Nancy HUTTEL**

*Matériel d'étude* : quatre femelles capturées en août 1947 par le Dr Lapeyssonie, en Côte d'Ivoire (A.O.F.) (n° 7.169 de notre collection). Ces moucheron s seraient très agressifs pour l'homme.

***Parapterobosca anthropophila* nov. gen., n. sp.**

La femelle a une longueur totale de 1,3 mm. La tête est d'un brun sombre, le thorax de même couleur, ainsi que l'abdomen qui est plus foncé à son extrémité, les cerques étant plus clairs. Yeux nus. Pièces buccales hyalines et fortement dentées ; pattes testacées, sans aucune ornementation.

*Aile* : la longueur est de 0,87 mm., la largeur de 0,45 mm. La costale dépasse légèrement le milieu ; cellules R1 et R2 oblitérées ; il existe la T. On ne distingue pas la naissance de la m, mais les m1 et m2 sont présentes. La Cu est soulignée par une An double. Cu2 aboutit à l'aplomb de la C. ; r1 et r4 + 5 étant confondues de par le fait de la disparition de la R2, la jonction de cette formation à la C est très nette, d'autant plus qu'il existe un fractum sur le bord antérieur de l'aile immédiatement après cette jonction. Surface alaire parsemée de macrotriches sur un fond de microtriches. Frange du bord postérieur de l'aile composée d'une double rangée de macrotriches (fig. 1).

*Antennes* : brunâtres, de 14 articles visibles (proscape non compris, car invisible), en somme de 15 articles *sensu* Macfie. Le dernier article antennaire se termine par un petit appendice mamillaire (fig. 5). Les proportions relatives des articles antennaires sont :

N°	XIV	XIII	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
Long. . . . .	24	20	20	20	16	11	9	9	9	9	9	9	9	18
Larg. . . . .	6	5	5	6	6	7	7	7	7	7,5	8	9	9	20

Les six derniers articles antennaires sont donc allongés.

*Palpes* (fig. 2) : de 4 articles, le 2<sup>e</sup> présentant un volumineux organe sensoriel. Les proportions relatives de ces articles sont :

	I	II	III	IV
Longueur . . . . .	15	20	8	8
Largeur . . . . .	5	10	6	6

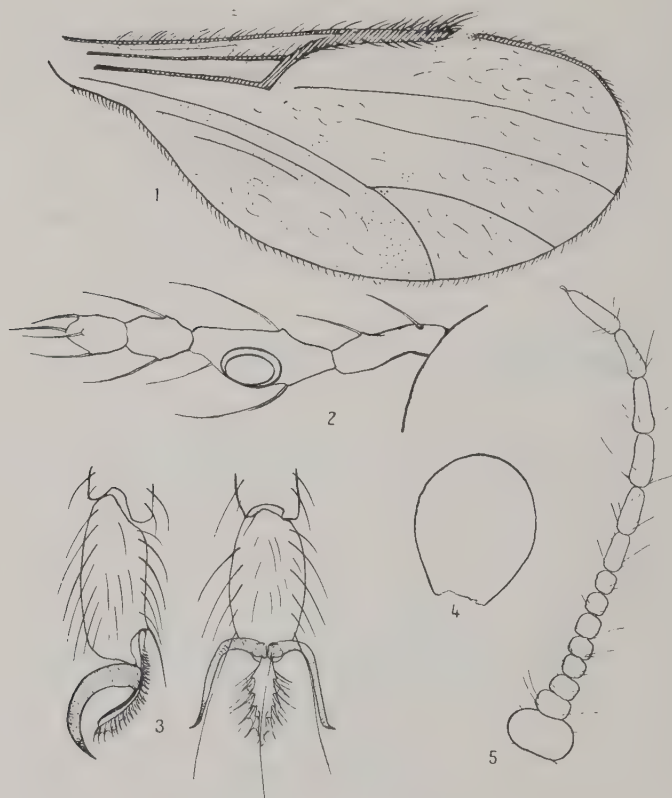
*Pattes* : les proportions relatives des divers segments sont :

	F	T	I	II	III	IV	V
Patte 1 . . . . .	(?)	16	9	4	3	3	3
Patte 2 . . . . .	18	20	9	4	3	2	2
Patte 3 . . . . .	21	20	11	5	4	3	3

T.R. = 2,2. T.R. est l'abréviation du terme anglais « Tarsal Ratio », qui est l'expression du rapport des longueurs du premier et deuxième articles tarsaux des pattes postérieures (P3).

Empodium bien développé ; crochets simples (voir fig. 3).

*Spermathèque* (fig. 4) : subglobuleuse, 57  $\mu$  sur 51  $\mu$ .



Pour faire la diagnose des genres, nous avons à notre disposition la monographie déjà ancienne de Kieffer (Paris, 1927), celle de Goetghebuer (*in* Linder, 1934), celle de Macfie (1940), et enfin celle de Harant (1949). Seule, la clé de Macfie est utilisable pour la région éthiopienne.

Cette clé nous amène au grand groupe *Forcipomyia* de la façon suivante :

1. — T, absente, m, non fourchue, antennes de la femelle de 12-14 art. (proscaphe compris) ..... groupe *Leptoconops*
- T, présente, m, fourchue, antennes de la femelle de 15 articles (proscaphe compris, donc 14 art. visibles) ..... 2
2. — Empodium bien développé, au moins chez la femelle ..... groupe *Forcipomyia*

Dans le groupe *Forcipomyia*, nous éliminons facilement *Atrichopogon* Kieff. 1906, *Dolichohelea* Edw. 1929 et *Lasiohelea* K. 1921, et nous retenons le sous-groupe *Forcipomyia sensu* Macfie. Ce sous-groupe est caractérisé par le fait que la nervure costale ne dépasse pas généralement le milieu de l'aile, ou ne le dépasse que légèrement. R1 (première cellule radiale) est très étroite ou parfois oblitérée ; R2 (seconde cellule radiale), pas plus longue que R1, parfois triangulaire, quelquefois oblitérée.

La frange du bord postérieur de l'aile est composée de poils généralement lancéolés et quelquefois pubescents ou subplumeux.

Dans ce sous-groupe, nous avons à éliminer : *Apelma* K. 1919, *Thyridomyia* Saunders 1925, *Lepidohelea* K. 1917 et *Forcipomyia* Meg. 1818, pour ne retenir que le groupe spécial de *Pterobosca* Macfie 1932, dont la diagnose générique montre qu'il s'agit de « Forcipomyies » dont les femelles présentent les six derniers articles antennaires allongés, un empodium large et épais, adapté à la fixation par crampons. T.R. = 3 ou plus. Les moucheron ont été décrits de Java, de Nouvelle-Guinée, des îles Karimon-Djawa de la mer de Java, de l'île Buru dans les Moluques et de Libéria (Ouest africain), comme « parasites » fixés sur les ailes de libellules.

La différence générique essentielle de nos moucheron avec le genre *Pterobosca* est d'ordre morphologique (T.R. = 2,2) et d'ordre biologique. (Ce sont des Cératopogonidés vulnérants pour l'homme).

La diagnose des genres du sous-groupe *Forcipomyia* devient désormais :

1. — Antennes de la femelle avec les 6 derniers articles allongés.... 3
2. — Antennes de la femelle avec les 5 derniers articles allongés .... 4
3. — Empodium large et épais adapté à la fixation. T.R. supérieur ou égal à 3. Parasite des ailes de libellules ..... *Pterobosca* Macfie  
— Empodium différent. T.R. inférieur à 3. S'attaque à l'homme .....  
..... *Parapterobosca* nov. gen., type : *Anthrophophila* n. sp.
4. — Antennes de la femelle avec les articles basaux (4-10) courts, le premier souvent plus large que long, comme chez *Atrichopogon* ..... 5  
— Antennes de la femelle avec des articles basaux moins courts, souvent en forme de vase, ou de bouteille ..... 6
5. — Mâle sans empodium. Hypopygium caractéristique avec les harpes plus ou moins en forme de H ..... *Apelma* K., 1919  
— Mâle avec un empodium aussi bien développé que chez la femelle. Hypopygium caractéristique, avec une profonde excavation du 9<sup>e</sup> sternite ..... *Thyridomyia* Saunders, 1925
6. — Écailles entremêlées aux soies et poils ..... *Lepidohelea* K., 1917  
— Sans écailles ..... *Forcipomyia* Meg., 1818

Il est remarquable de constater que l'appareil empodial de nos moucheronse se rapproche étroitement de celui des *Pterobosca* qui se fixent sur les ailes de libellules. Il n'est pas impossible que certaines *Pterobosca* authentiques (T.R. supérieur ou égal à 3) attaquent l'homme comme les *Parapterobosca* (T.R. inférieur à 3) et que leur présence sur les ailes de libellules ne soit que l'expression d'un phénomène de phorésie en rapport avec leur cycle biologique (recherche du mâle, d'un hôte approprié, etc...). En effet, aucun phénomène pathologique n'a été constaté chez les libellules « parasitées ». Et cette infestation même ne semble pas être un phénomène régulier et fréquent, vu que M. Lieftinck, entomologiste du Musée zoologique de Buitenzorg (Java), n'a trouvé qu'une vingtaine de femelles de *Pterobosca* sur 8.000 libellules de Nouvelle-Guinée examinées.

*Laboratoire de Parasitologie, Faculté de Médecine de Montpellier*

---







FIG. 1. — Phlébotome parasité par une larve primaire de Strepsiptère dans le thorax (microphoto. Manigault).

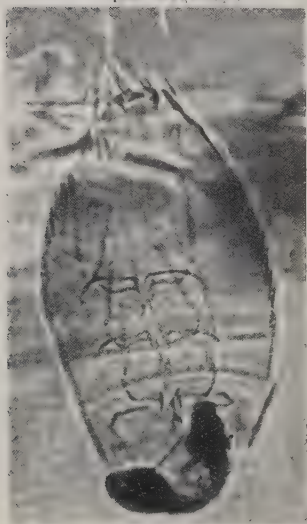


FIG. 2. — La même larve à plus fort grossissement (microphoto. Manigault).

UN CAS DE PARASITISME ACCIDENTEL  
PAR UNE LARVE PRIMAIRE DE STREPSIPTÈRE  
CHEZ UN PHLÉBOTOME

Par J. RAGEAU

En étudiant un lot de Phlébotomes récoltés à Bafia (Ouest Cameroun), le 13 septembre 1949, nous avons observé chez un mâle de *Phlebotomus schwetzi* Adler, Theodor et Parrot, 1929, une larve primaire de Strepsiptère située à la partie inférieure du thorax de l'insecte, près du cou, et au-dessus des coxæ antérieures. Cette larve campodéiforme a 0,110 mm. de long sur 0,06 mm. de largeur maxima. La tête porte deux taches oculaires noires et deux longues soies ventrales dirigées vers l'arrière ; les antennes et les pièces buccales sont vestigiales. Le thorax présente trois paires de pattes à larges coxæ, fémurs et tibias cylindriques, tarses longs et sétiformes. Abdomen à 10 segments, revêtu de fortes soies raides sur les côtés ; le dernier segment porte deux longues soies caudales et il existe deux appendices sétiformes sur la face ventrale du 8<sup>e</sup> segment. Suivant la clé de R. M. Bohart (cité par Essig), cette larve appartiendrait à la famille des *Halictophagidae*.

Le Phlébotome hôte était en tous points semblable à un mâle normal et ne semblait pas affecté par son parasite. Celui-ci doit être très rare (1 sur 809 exemplaires de phlébotomes examinés) et sa localisation à l'intérieur du thorax d'un Diptère paraît anormale. Selon Nassonow (1909) et Ulrich (1927), les larves primaires de Strepsiptères, comme les triongulins des Coléoptères *Meloidæ*, ont une vie libre et s'accrochent aux insectes floricoles (notamment les Hyménoptères), pour se faire véhiculer jusqu'à leur hôte qui est généralement la larve du même insecte.

Dans le cas que nous avons observé, il s'agit d'une larve primaire de Strepsiptère qui s'est vraisemblablement égarée chez un Diptère. On sait que chez les Phlébotomes, les femelles seules sont hématophages, les mâles se nourrissant de jus sucrés. Le mâle de *P. schwetzi* a pu récolter son parasite en se posant sur une fleur envahie par des larves de Strepsiptère. Ceux-ci ne sont pas rares au

Cameroun à Yaoundé et Douala : nous avons récolté, en 1949, deux mâles de Strepsiptères, l'un sur une feuille de haricot, l'autre attiré par la lumière électrique, ainsi que plusieurs femelles parasitant l'abdomen de guêpes du genre *Belonogaster* à Yaoundé et M. le Professeur Roubaud en a observé sur des *Vespidæ* du genre *Ropalidia* (= *Icaria*) provenant de Douala et élevés à l'Institut Pasteur de Paris.

M. E. Séguy, sous-directeur du Laboratoire d'Entomologie au Muséum, a bien voulu nous confirmer que ce parasite appartenait à l'ordre des Strepsiptères et n'avait jamais été signalé chez les phlébotomes. Nous le prions d'agréer tous nos remerciements pour ses précieux conseils.

### RÉSUMÉ

Dans cette note, nous signalons la présence, chez un mâle de *Phlebotomus schwetzi* (Dipt. *Psychodidæ*), d'une larve primaire de Strepsiptère. Nous pensons qu'il s'agit d'un parasitisme accidentel.

### BIBLIOGRAPHIE

- ADLER (S.), THEODOR (O.) et PARROT (L.). — *Rev. Zool. Bot. afr.*, XVIII, 1929, 73.  
 BOHART (R. M.). — *Pan. Pac. Ent.*, XII, 1936, 9-18 (cité par Essig).  
 — *Ibid.*, XIII, 1937, 49-57 (cité par Essig).  
 BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*, II, 1949, 1435, Masson, Paris.  
 ESSIG (E. O.). — *College Entomology*, 1942, 609-618, MacMillan, New-York.  
 IMMS (A. D.). — *A general Textbook of Entomology*, 1948, Methuen, London.  
 NASSONOW. — *Untersuchungen zur Naturgeschichte der Strepsipteren. Ber. Naturw. med. Ver.*, XXXIII, 1910, Innsbruck (cité par Imms).  
 NEVEU-LEMAIRE (M.). — *Traité d'Entomologie médicale et vétérinaire*, 1938, Vigot, Paris.  
 PIERCE (W. D.). — A monographic revision of the twisted winged insects comprising the order *Strepsiptera* Kirby, 1909. *U.S. Nat. Mus. Bull.*, LXVI, 1-132.  
 — The comparative morphology of the order *Strepsiptera* together with records and descriptions of species. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, LIV, 1918, 319-501.  
 — *Strepsiptera. Genera Insectorum*, XXI, 1911, 1-54.  
 ULRICH (W.). — *Strepsiptera. Biol. Tiere Deutschlands*, XLI, 1927, 1-103.

*Institut Pasteur de Paris  
et Office de la Recherche scientifique d'Outre-Mer*

---

**SUR LA PRESENCE EN FRANCE D'UN CULICOIDE  
NORD-AFRICAÏN : *CULICOIDES CITRINELLUS* KIEFF, 1923**

Par **Wladimir et Nancy HUTTÉL**

En poursuivant l'étude systématique des envois de Cératopogonides (= *Heleidæ*), au laboratoire de parasitologie de la Faculté de Médecine de Montpellier, nous avons pu déterminer quatre femelles de *Culicoides citrinellus* Kieff. 1923 (préparation n° 50-818 de notre collection), dont une gorgée de sang humain.

Ces moucherons ont été capturés dans les Vosges (500 à 600 m. d'altitude), par M. le Professeur Callot, Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg.

Ils présentent les caractéristiques suivantes :

*Taille* : 1,2 à 1,5 mm.

*Antennes* : de 14 articles à proportions suivantes :

XIV	XIII	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
25	20	15	15	15	10	10	10	10	10	10	10	12,5	17,5

Les articles II-IX, à peine plus longs que larges, ornés de verticilles à 6 poils, un peu plus longs et de même grosseur que les soies sensorielles. Du X au XIV, les articles antennaires s'amincissent graduellement jusqu'à devenir 2,5 à 3,5 fois aussi longs que gros, avec un verticille et des poils épars.

*Palpes* : 2° article très grossi au milieu du côté médial, où il est 2 fois aussi long que les autres articles, un peu plus long que les deux suivants réunis, qui sont égaux, et présente en outre un organe sensoriel volumineux, supéro-interne, et légèrement en creux sur le renflement décrit.

*Yeux* : nus.

*Thorax* : jaune pâle, citrin, mat.

*Patte* : blanchâtres.

Eperon antérieur et éperon postérieur aussi longs que la grosseur du tibia.

*4<sup>e</sup> article tarsial cylindrique, deux fois plus court que le 5<sup>e</sup>.*

*Ailes* : hyalines, sans taches distinctes, avec des microtriches et quelques macrotriches vers l'extrémité distale.

Deux cellules radiales peu distinctes. Les nervures étant par ailleurs très pâles et difficiles à lire, la cubitale dépassant le milieu de l'aile.

*Spermathèques* : ovalaires, subsphériques, 35  $\mu$  sur 27  $\mu$  5.

En somme, à part la minime différence dans les proportions du 4<sup>e</sup> et du 5<sup>e</sup> article du tarse qui, dans la description de Kieffer, seraient subégaux, nos moucheronns répondent incontestablement à la diagnose de *C. citrinellus* décrit par cet auteur et capturé par lui-même à Biskra, à la lumière et sur les chameaux, en avril et en mai. Une autre capture (femelles gorgées de sang) a été faite par le Dr Foley, à In-Salah (Tidikelt), dans l'oreille des ânes.

*C. citrinellus*, dont nous mentionnons pour la première fois la présence en France, étend considérablement l'aire géographique de sa dispersion par sa présence dans les Vosges. Les captures dans les départements méridionaux des formes nord-africaines du groupe des *Heleidæ* sont relativement fréquentes ; dans le Nord-Est de la France, le fait reste pour le moment isolé et basé sur quatre imagos. Rien, d'autre part, ne nous autorise à décrire une variété nouvelle de *Citrinellus* ou, à fortiori, à créer une espèce nouvelle. L'hypothèse d'un apport nord-africain lors de la dernière guerre peut être envisagée, sans aucune conviction d'ailleurs, car il est probable que beaucoup de surprises de ce genre sont réservées à ceux qui s'occupent du groupe des *Heleidæ*, en général très mal connu.

*Laboratoire de Parasitologie et d'Histoire Naturelle  
de la Faculté de Médecine de Montpellier*

---



# REVUE CRITIQUE

---

## CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU GENRE *GIARDIA* KUNSTLER, 1882 (*MASTIGOPHORA*, *OCTOMITIDÆ*)

### I. — TABLEAU SYNOPTIQUE DES ESPÈCES CONNUES ET DE QUATRE ESPÈCES NOUVELLES

Par Mohammad Atiqur Rahman ANSARI

#### Table des matières

#### I. — Tableau synoptique des espèces connues et de quatre espèces nouvelles

1. Introduction.
2. Exposé systématique :
  - a) Position systématique du genre *Giardia*.
  - b) Historique.
  - c) Synonymie.
  - d) Diagnose.
  - e) Morphologie.
  - f) Essai de clef pour la différenciation des espèces.
  - g) Description des espèces.
3. Tableaux des dimensions des trophozoïtes et des kystes.
4. Index des espèces parasites du genre *Giardia*.
5. Index des hôtes de *Giardia* et des espèces qu'ils hébergent.
6. Spécificité parasitaire des *Giardia*. Distribution géographique.
7. Résumé.
8. Remerciements.
9. Bibliographie.

## Introduction

L'étude des espèces de *Giardia*, parasites de l'homme et des animaux, a présenté deux phases successives : de 1881 à 1921, à la suite des travaux de Grassi, l'identité fut admise entre les espèces trouvées chez l'homme et chez les rongeurs considérés comme réservoirs de virus. La seconde période commença en 1921, avec les travaux morphologiques précis de Hegner, qui permirent de différencier les espèces et de démontrer leur spécificité parasitaire.

En discutant la première conception, Kofoid et Sewezy (1922) remarquèrent que « si quelques-unes des espèces trouvées chez des souris et des rats étaient identiques à celles trouvées chez l'homme, les sources d'infection seraient grandement accrues du fait des possibilités de contamination de la nourriture entassée dans les greniers, les entrepôts, les moulins, les boulangeries, les magasins, par les selles infectées de ces rongeurs malfaisants ». D'autre part, si les espèces trouvées chez l'homme étaient distinctes de celles existant chez les rongeurs, les sources d'infestation de l'homme seraient moins étendues et se limiteraient surtout à la contamination de la nourriture et de l'eau par les kystes provenant des selles de l'homme, ces kystes se propageant dans l'eau ou dans l'air par les mains sales de ceux qui manipulent les aliments et par les cuvettes ou les serviettes souillées.

Actuellement, il est possible de distinguer les différentes espèces de *Giardia* à un double point de vue biologique et morphologique.

Convenablement contrôlées, des expériences d'infestation croisée indiquent que chaque espèce de porteur de parasites est infectée par l'espèce de *Giardia* qui lui est propre, et que ce groupe de parasites internes offre un matériel favorable à l'étude de la phylogénie des porteurs.

Hegner (1926) établit aussi que ce genre montre une remarquable spécificité pour les porteurs. Il admet que chaque espèce de mammifère ou presque héberge une espèce particulière de *Giardia*. Grassi (1882) n'a pas réussi à s'infester lui-même en ingérant des kystes provenant de rats. Moritz et Holze (1892) ne réussirent pas davantage à infecter expérimentalement un sujet avec des kystes de souris. Bohne et Prowazek (1908) obtinrent des résultats négatifs en injectant des trophozoïtes et des kystes humains *per os* et dans le rectum de lapins, de rats et de petits chats.

Simon (1922) fut incapable d'infecter des rats avec des *Giardia intestinalis* de l'homme. Wenyon (1926) ne parvint pas non plus à infecter des petits chats avec cette même espèce de *Giardia*. Par

contre, Perroncito (1888), Stiles (1902), Fantham et Porter (1916), Deschiens (1921) réussirent contre toute attente des expériences d'infestation croisée. Cependant, ces derniers résultats ont été souvent critiqués, et la plupart des auteurs admettent que chaque espèce de *Giardia* appartient en propre à l'espèce de porteur qui l'héberge.

Il est intéressant de souligner, en accord avec Hegner, que l'étude morphologique précise permet la différenciation des espèces et confirme de façon absolue les données biologiques.

En nous appuyant sur ces bases solides, expérimentales et morphologiques, nous nous sommes proposé dans ce travail de grouper les notions éparses dans la littérature, de simplifier la nomenclature jusqu'ici encombrée de synonymies, et enfin d'établir une clef de différenciation des espèces, destinée à faciliter les recherches des taxonomistes.

Les espèces provenant des mammifères sont les plus importantes au point de vue médical. En effet, pour autant qu'elles concernent les possibilités de contamination de la nourriture, les espèces trouvées chez les mammifères domestiques ont plus de chances d'atteindre l'homme. En comparant ces espèces, on a observé qu'il existe aussi bien des différences entre individus d'une même espèce provenant d'un seul hôte qu'entre spécimens de la même espèce hébergés par des hôtes différents. Ces variations se manifestent ordinairement dans la taille, le degré de développement des divers organites ; mais elles ne constituent pas, en général, des caractères qu'on puisse considérer comme étant le fruit d'une véritable adaptation. Elles nous paraissent plutôt être des manifestations de l'évolution causées par des facteurs internes et qui persistent à travers l'espèce. Il appartenait donc au systématicien de juger si ces manifestations étaient suffisantes pour définir une espèce distincte ou un biotype. C'est pourquoi il n'a pas été possible de différencier des espèces, variétés ou formes dans ce groupe sur les mêmes bases que celles utilisées pour la taxonomie des autres animaux. Quand une différence structurale reconnaissable et constante existait, elle a été considérée comme suffisante pour différencier une espèce.

Hegner (1926) employa des méthodes minutieuses pour séparer les espèces et, en particulier, utilisa les principaux caractères morphologiques suivants : longueur ; largeur ; rapport longueur/largeur ; distance de l'extrémité antérieure du corps au centre du noyau (pl. I, *b*) ; distance du centre du noyau à l'extrémité des boucliers latéraux (pl. I, *c*) ; distance de l'extrémité des boucliers latéraux à l'extrémité postérieure du corps (pl. I, *d*) ; largeur du corps au niveau du centre du noyau et des extrémités des boucliers latéraux ; aspect du corps, étroit ou large, à l'extrémité et au milieu des

boucliers latéraux ; distance du centre du noyau à l'extrémité postérieure du cytostome ; taille et forme des noyaux ; taille, forme, localisation des corps parabasaux et caractères tinctoriaux. Cependant, les caractéristiques les plus importantes sont la taille et la forme des trophozoïtes et celles des corps parabasaux.

En dehors des *Giardia* des amphibiens, qui sont étroits et allongés, les autres espèces sont presque toutes semblables de forme, et les variations morphologiques qu'elles peuvent présenter ne sont pas d'un grand secours pour les différencier. Simon et Hegner soutiennent que si un grand nombre de flagellés provenant d'un hôte particulier sont examinés, puis comparés à ceux rencontrés chez d'autres animaux, dès lors on acquiert la conviction que le rapport longueur/largeur varie presque toujours d'une espèce à l'autre, tandis qu'il demeure invariable à l'intérieur d'une même espèce. Des différences constantes dans la taille seraient donc le seul critère de différenciation des espèces, et leur détermination sur cette base présenterait autant de précision que celle des autres protozoaires ; mais, comme le fait observer le Professeur Wenyon, c'est une méthode longue et fastidieuse.

Jusqu'à présent, 2 nématodes, 2 poissons, 3 amphibiens, 1 lézard, 24 oiseaux, et 54 mammifères porteurs de *Giardia* ont été examinés, d'où l'on a isolé 33 espèces de ce flagellé.

Nous avons présenté les dimensions données par les différents auteurs sous forme de catalogue, auquel fait suite une liste des hôtes et des espèces actuellement décrits.

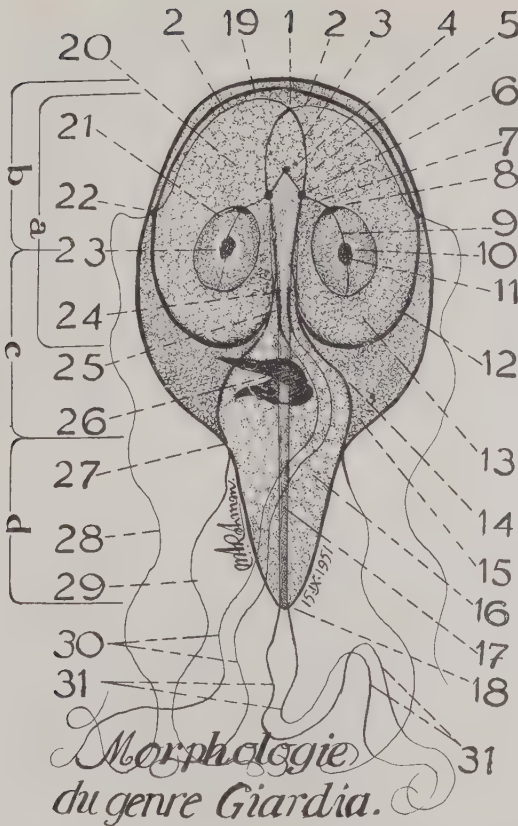
### Exposé systématique

GENRE *Giardia*, KUNSTLER (1882) (1)

#### Position systématique

Les formes végétatives des *Giardia* possèdent des flagelles pour la locomotion et la captation de la nourriture. Elles appartiennent donc à la classe des *Mastigophora* Diesing (1866). Elles ont un mode « holozoïque » de nutrition (par défaut de chlorophylle) et absorbent leurs aliments par osmose par toute la surface de leur corps (sous-classe des *Zoomastigina* Doflein 1910). Elles sont pourvues de quatre paires de flagelles, de corps parabasaux, de deux noyaux, de liges axiales et d'un système neuro-moteur complexe (ordre des *Polymastigina* Blochmann 1895).

(1) 1882, *Giardia*, Kunstler, C.R. Acad. Sci. Paris, 95, 347-349.



LÉGENDE DE LA PLANCHE I. — *Giardia*. Représentation schématique de la forme végétative. Face ventrale : 1, chiasma des deux flagelles antérieurs ; 2, portion intra-cytoplasmique du flagelle antéro-latéral ; 3, flagelle antéro-latéral gauche ; 4, granule interblépharoplastique ; 5, rhizoplaste reliant le granule interblépharoplastique aux blépharoplastes ; 6, blépharoplaste ; 7, rhizoplaste reliant le blépharoplaste au centrosome ; 8, centrosome ; 9, portion intra-nucléaire du rhizoplaste ; 10, halo entourant le karyosome ; 11, karyosome ; 12, fibres postérieures du péristome ; 13, cytostome postérieur ; 14, portion intracytoplasmique du flagelle latéro-postérieur ; 15, bouclier latéral ; 16, halo triangulaire ; 17, axostyle ; 18, granule basal postérieur ; 19, fibres antérieures du péristome ; 20, cytostome antérieur ; 21, noyau ; 22, granule basal latéral ; 23, halo entourant le karyosome ; 24, granule basal ventral ; 25, vestibule ; 26, corps parabasaux ; 27, granule basal postéro-latéral ; 28, flagelle antéro-latéral ; 29, flagelle postéro-latéral ; 30, flagelles ventraux ; 31, flagelles postérieurs ; (a) longueur de l'axe médian du cytostome ; (b) distance du bord antérieur du cytostome au centre du noyau ; (c) distance du centre du noyau à l'extrémité postérieure du bouclier latéral ; (d) distance du bord postérieur du bouclier latéral à l'extrémité distale du flagelle.

Toutes les structures sont doubles, réparties symétriquement de part et d'autre de l'axostyle central (sous-ordre des *Diplomonadina* Calkins 1926). Minchin (1912) plaça tous les flagellés munis de quatre paires de flagelles et possédant une symétrie bilatérale dans la famille des *Octomitidæ*.

Dès lors, la position systématique actuelle du genre *Giardia* se présente comme suit :

Embranchement .....	Protozoaires.
Sub-phylum .....	<i>Plasmodroma</i> , Doflein, 1901.
Classe .....	<i>Mastigophora</i> , Diesing, 1865.
Sous-classe .....	<i>Zoomastigina</i> , Doflein, 1901.
Super-ordre .....	<i>Monadina</i> .
Ordre .....	<i>Polymastigina</i> , Blochmann, 1895.
Sous-ordre .....	<i>Diplomonadina</i> , Calkins, 1926.
Famille .....	<i>Octomitidæ</i> Minchin, 1912.
Genre .....	<i>Giardia</i> , Kunstler, 1882.

#### Historique

Il est intéressant de signaler que c'est l'étude d'un des membres de ce genre qui est à l'origine de nos connaissances sur les protozoaires intestinaux.

D'après le Prof. Doebell (1920), Antony van Leenwenhoeek (1681) décrivit un flagellé intestinal provenant de ses propres selles et le désigna sous le nom de *Dierkens*.

L'identité spécifique autant que générique de ce parasite demeura inconnue jusqu'en 1859 où Lambl le dénomma *Cercomonas intestinalis*. Grassi manifesta un vif intérêt pour cet organisme et, en accord avec l'opinion généralement admise, le plaça dans un nouveau genre, *Dimorphus*.

Malheureusement, ce nom générique, déjà pré-employé par Haller (1878) pour des arachnoïdes, ne pouvait s'appliquer à ce groupe de parasites. Deux ans plus tard, Grassi (1881) proposa le nouveau nom de *Megastoma*.

Blanchard (1888) reconsidéra les noms génériques de ce groupe à la lumière du Code international de nomenclature ; il fit remarquer que le nom de *Megastoma* était déjà utilisé pour désigner des mollusques par Blainville et par Megerle, des oiseaux par Swains (1837), des poissons par Costa (1850), et que, par conséquent, il ne pouvait convenir ici. Il proposa alors le nom de *Lambliæ* pour désigner ce genre.

En 1882, Kunstler établit le genre *Giardia* pour un flagellé à symétrie bilatérale, *Giardia agilis*, qu'il découvrit dans l'intestin de batraciens provenant de France.



On voit d'après cet historique que *Giardia* Kunstler 1882 et *Lamblia* Blanchard 1888 étaient les seuls noms qui soient applicables aux flagellés à symétrie bilatérale, contenant deux noyaux et possédant quatre paires de flagelles. Aussi longtemps que les espèces types de *Lamblia* et de *Giardia* seront considérées comme appartenant au même genre, la loi de priorité devra faire adopter le nom de *Giardia* Kunstler 1882 de préférence à celui de *Lamblia* Blanchard 1888.

Reuling et Rodenwald (1921) discutèrent sur l'homologie des deux genres *Giardia* et *Lamblia* et ils conclurent qu'on pouvait en réalité les considérer comme des sous-genres du genre *Giardia*.

Ils admirent que les formes étroites et allongées pouvaient être incluses dans le sous-genre *Giardia*, tandis que celles qui sont piri-formes devraient être intégrées dans le sous-genre *Lamblia*. Cette opinion ne trouva pas grâce auprès d'autres auteurs, la forme n'étant pas considérée comme le seul critérium permanent permettant de réunir les espèces en groupes.

En conséquence, nous avons aujourd'hui pour le genre *Giardia* les synonymes suivants :

- 1) *Cercomonas* Lambl, 1859 (nec *Cercomonas* Dujardin, 1841).
- 2) *Hexamita* Davaine, 1875 (nec *Hexamita* Dujardin, 1841).
- 3) *Dimorphus* Grassi, 1879 (nec *Dimorphus* Haller, 1878 : Arachnoïdes).
- 4) *Megastoma* Grassi, 1881 (nec *Megastoma* de Blainville : Mollusques ;  
nec *Megastoma* Swainson, 1837 : Oiseaux ; nec *Megastoma* Costa,  
1850 : Poissons ; nec *Megastoma* Megerle : Mollusques).
- 5) *Lamblia* Blanchard, 1888.
- 6) *Megastomum* Sartirana, 1905 (variante de *Megastoma*).
- 7) *Hexamitus* Pestana (variante de *Hexamita*).

#### Diagnose du genre

Les flagellés appartenant à ce genre sont caractérisés par un corps piriforme, à symétrie bilatérale, contenant deux noyaux ovaires situés près du centre de la partie antérieure globuleuse. Ces noyaux sont réunis par un système neuro-moteur complexe. La face dorsale est convexe, alors que la face ventrale est aplatie et présente un disque absorbant bien limité, réniforme et déprimé : il occupe presque toute la portion antérieure. La région dorsale correspondante forme une saillie en forme de dôme. Ce contour allongé et piriforme est plus ou moins comparable à une poire fendue longitudinalement. L'extrémité postérieure s'amincit étroitement en un processus caudal recourbé dorsalement et mobile. L'axe longitudinal est muni de deux axostyles filiformes. Il y a quatre paires de flagelles qui se séparent du corps au niveau de granules basaux bien

visibles : la première paire émerge de la bordure du disque cytostomique, la seconde se libère du corps, au centre du cytostome, la troisième apparaît à la pointe des boucliers triangulaires, la quatrième enfin à l'extrémité caudale. Le corps parabasal, unique ou double, est situé juste au-dessous du disque cytostomique, dorsalement par rapport à l'axostyle.

De profil, l'organisme présente une moitié antérieure légèrement renflée dorsalement et un amincissement brusque près de l'extrémité caudale.

### Morphologie des trophozoïtes (Planche I)

On peut facilement étudier les détails morphologiques des trophozoïtes sur des préparations colorées. Un examen de la face ventrale montre le disque absorbant ou *cytostome*. C'est une dépression cupuliforme qui occupe presque toute la portion antérieure du corps. La forme en général est celle d'un haricot avec le hile tourné vers le bas. Le hile se continue par une dépression à facettes située entre les parties antérieures des boucliers latéraux et appelée *vestibule* du cytostome. Les bords du disque absorbant sont relevés et soutenus par deux paires de fibrilles. Une partie d'entre elles (fibres péristomales antérieures) chemine le long du bord antérieur, depuis le lieu où la première paire de flagelles devient libre presque jusqu'au milieu de l'arc antérieur de la bordure du cytostome. L'autre partie (fibres péristomales postérieures) se dirige obliquement vers le bas et légèrement à l'intérieur du disque pour rencontrer la bordure interne des boucliers triangulaires. On peut observer ces fibrilles bien distinctes quand le cytostome est distendu. Dans ce cas, on voit un périplaste indifférencié, qui est le lien connecteur entre les lots antérieur et postérieur des fibres péristomales. Les fibrilles péristomales antérieures sont ordinairement plus épaisses que les postérieures ; cette structure de ventouse suggère l'idée que cet organe est peut-être adapté pour adhérer étroitement aux cellules épithéliales.

Le bord postérieur du cytostome, en dehors du vestibule cytostomal, est limité de part et d'autre par un *bouclier triangulaire*, qui apparaît comme une incurvation ventrale de la face dorsale (plaque latérale). Ces plaques sont des portions épaissies du périplaste et renforcent la rigidité des arcs postérieurs du cytostome. La résistance de ces plaques est accrue par la portion intra-cytoplasmique des flagelles postéro-latéraux, quelquefois appelés arcs de soutien des boucliers latéraux.

La portion du corps comprise entre les deux boucliers latéraux et

le vestibule est appelée halo triangulaire ou queue. Le système neuro-moteur est très complexe. Il est bilatéral et comprend deux centrosomes, ainsi que les structures fibrillaires qui s'y rattachent et qui traversent le corps en un réseau compliqué.

Les noyaux sont au nombre de deux, placés de chaque côté de l'axe longitudinal, plus ou moins près du centre du plan cytostomal. Ils sont généralement ovales, mais la forme arrondie s'observe également. Ils sont le plus souvent orientés avec leur pôle antérieur légèrement incliné vers l'axe longitudinal. Chaque noyau en période de repos contient une masse chromatique centrale appelée *karyosome*.

Le karyosome, entouré d'un espace hyalin, est relié à une masse de chromatine en forme de croissant (centrosome), situé au pôle antérieur de la membrane nucléaire. Il est uni au noyau par un petit rhizoplaste intranucléaire. Un peu en avant des noyaux, deux granules (*blépharoplastes*) sont rattachés d'une part au centrosome du noyau correspondant et, d'autre part, l'un avec l'autre par une petite commissure voûtée qui porte le granule central inter-blépharoplastique. Les flagelles antéro-latéraux s'éloignent des blépharoplastes, cheminant en avant, se croisent près des fibrilles péristomales antérieures (chiasma antérieur) pour longer ensuite les fibrilles péristomales du côté opposé à leur lieu d'origine. La portion intra-cytoplasmique des flagelles antéro-latéraux s'amalgame étroitement ou partiellement aux fibrilles péristomales antérieures et ne peut en être distinguée clairement. Finalement, chaque flagelle émerge d'un granule basal latéral et devient libre.

Les flagelles postéro-latéraux apparaissent à une faible distance en arrière des blépharoplastes, près de la ligne médiane, se dirigent vers le bas, puis divergent en direction latérale, formant un angle de 20 à 30° avec la verticale ; ils suivent ensuite la bordure interne du bouclier latéral et émergent enfin à la pointe postérieure de ce bouclier pour devenir libres.

Il existe une controverse à propos de l'existence de ce granule basal postéro-latéral au point d'émergence du flagelle libre. La portion intra-cytoplasmique du flagelle est plus rigide et plus épaisse que la partie libre et elle est aussi tout près de la surface du cytoplasme. Les flagelles ventraux naissent aussi d'un granule légèrement allongé, proche du centre du cytostome et au niveau du pôle postérieur des noyaux. Ils en émergent directement comme des flagelles libres, et ne présentent pas de portion intra-cytoplasmique.

Les flagelles postérieurs ou caudaux sont de libres prolongements, émanant d'un granule basal postérieur situé à l'extrémité de la queue.

On distingue également deux fines lignes parallèles qui partent

des blépharoplastes et se dirigent vers l'angle antéro-interne des boucliers latéraux ; au point où ceux-ci commencent à diverger, les deux lignes continuent en s'amincissant vers l'extrémité caudale pour aboutir aux deux granules basaux postérieurs.

Quelquefois, ces filaments sont considérés comme les parties intra-cytoplasmiques des flagelles postérieurs. Mais les mouvements actifs de la queue, dans la surface ventrale de laquelle ils sont contenus, démontrent la fonction motrice de ces organes axiaux appelés *axostyles*.

Les structures les plus intéressantes sont les *corps parabasaux*. Ils varient considérablement dans la taille, la forme et le nombre suivant les espèces envisagées. Ordinairement, ils sont en forme de virgules, de bandes ou de barres. Ils sont situés dans le cytoplasme dorsalement par rapport à l'axostyle et entre les deux tiers antérieurs et le tiers postérieur du corps. Ils reposent généralement dans un plan médian, transversal ou oblique par rapport à l'axe principal, et peuvent s'étendre soit à gauche, soit à droite. Ils semblent être rattachés à l'axostyle par une ou plusieurs fibrilles minces.

#### Morphologie du kyste

Les kystes mûrs sont ovoïdes ; leurs parois sont uniformément épaisses, denses et très résistantes. Certains kystes peuvent présenter 2, 4, 8 et 16 noyaux, témoignant de trois divisions nucléaires successives. Les différentes fibres présentes dans les trophozoïtes sont nettement visibles dans les kystes jeunes, mais, dans les kystes âgés, lorsque les organites se libèrent et entrent en division ou en dégénérescence, la différenciation devient difficile.

*Habitat.* -- Ce sont pour la plupart des parasites intestinaux.

*Génotype.* — *Giardia agilis* Kunstler 1882.

#### Essai de clef pour la différenciation des espèces

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, les différentes espèces de *Giardia* sont très semblables en apparence ; les nombreuses variations morphologiques qui ont été décrites sont tout à fait inconstantes et par conséquent ne peuvent être utilisées pour l'établissement d'une clef facile à consulter. Hegner (1922) et Simon (1922) mirent au point une méthode biométrique pour la détermination des espèces. Mais, comme l'a fait remarquer Wenyon (1926), c'est un procédé long et ennuyeux pour ceux qui travaillent au laboratoire. Les clefs données jusqu'à présent servent simplement à une identification préliminaire et ne dispensent pas de l'obligation de se référer aux descriptions détaillées des espèces.

1. (2) Trophozoïtes allongés ; longueur = environ 4,4 à 5,6  $\times$  largeur. Cytostome bien développé occupant presque toute la partie antérieure du corps ; rapport  $\frac{\text{longueur totale}}{\text{cytostome}} = 6,05 \dots \dots \dots$   
 $\dots \dots \dots$  *Giardia agilis* Kunstler, 1882.
2. (1) Trophozoïtes ayant l'aspect d'une poire fendue ; longueur 3  $\times$  largeur. Cytostome bien développé, occupant presque toute la partie antérieure du corps ; rapport  $\frac{\text{longueur totale}}{\text{cytostome}} = 1,2 \text{ à } 3.$
3. (32) Noyau plus ou moins rapproché du centre du cytostome.
4. (5) Corps parabasaux petits, réniformes ou ovalaires, perpendiculaires à l'axostyle.  $\dots \dots \dots$  *Giardia muris* (Grassi, 1879).
5. (4) Corps parabasaux ni réniformes, ni arrondis.
6. (9) Côtés du corps s'infléchissant brusquement au point d'émergence du flagelle antéro-latéral jusqu'au pôle antérieur, donnant l'impression d'une constriction du corps à ce niveau.
7. (8) Corps parabasaux postérieurs, leurs extrémités droites ordinairement réunies et effilées, tandis que les gauches sont plus ou moins largement séparées et émoussées ; courbés en arc vers la partie antérieure du corps.  $\dots$  *Giardia duodenalis* (Davaine, 1875).
8. (7) Corps parabasaux nettement séparés en deux virgules allongées, s'étendant du tiers à la moitié de la largeur du corps.  $\dots \dots \dots$   
 $\dots \dots \dots$  *Giardia beckeri*, Hegner, 1926.
9. (6) Côtés du corps s'abaissant régulièrement vers l'extrémité postérieure.
10. (19) Corps parabasaux formant une ou deux bandes.
11. (16) Longueur du pôle antérieur à l'extrémité des boucliers latéraux ( $b + c$ ) = 2 à 3  $\times$  longueur de l'extrémité des boucliers latéraux au pôle postérieur du corps ( $d$ ).
12. (15) Contour antérieur largement arrondi ; le flagelle antéro-latéral se sépare du corps très au-dessus du centre du cytostome.
13. (14) Corps parabasaux au nombre de deux, situés obliquement et dorsalement par rapport à l'axostyle avec leurs extrémités droites émoussées et réunies, et leurs extrémités gauches effilées et légèrement séparées. Plus longs et moins incurvés que *microti*. Largeur du corps supérieure de 26 % à celle de *microti* au niveau des noyaux  $\dots \dots \dots$  *Giardia canis*, Hegner, 1922.
14. (13) Corps parabasaux consistant en une large ou deux étroites bandes, situées à l'union des 2/3 antérieurs du corps et du 1/3 postérieur dans un plan médian et s'étendant, soit à droite, soit à gauche de l'axostyle. Corps moins large de 26 % au niveau du centre des noyaux que *canis*.  $\dots \dots \dots$   
 $\dots \dots \dots$  *Giardia microti*, Kofoid et Christiansen, 1915.
15. (12) Extrémité antérieure étroitement arrondie comme dans *duodenalis*, le flagelle antéro-latéral se sépare du corps très au-dessous du centre du cytostome.  $\dots \dots \dots$

- ..... *Giardia bradypi*, Hegner et Schumaker, 1929.
16. (11) Longueur du pôle antérieur à l'extrémité des boucliers latéraux ( $b + c$ ) = environ  $3,5-4,5 \times$  longueur de l'extrémité des boucliers latéraux au pôle postérieur ( $d$ ).
17. (10) Corps parabasaux n'ayant jamais la forme de bandes.
18. (21) Corps parabasaux en forme de poire ou grossièrement rectangulaires avec les petits côtés légèrement obliques.
19. (20) Corps parabasaux fusionnés en une masse plus ou moins rectangulaire située obliquement d'un côté de l'axostyle. Longueur du corps :  $1,5 \times$  largeur.
- Espèces trapues avec une petite queue ; longueur de l'extrémité des boucliers latéraux à l'extrémité postérieure ( $d$ ) presque  $1/2$  de celle d'*ondatræ* ; =  $1/3$  de longueur de l'extrémité antérieure à l'extrémité des boucliers latéraux ( $b + c$ ) ;  $1/4$  de longueur totale du corps. .... *Giardia melospizæ*, Travis, 1939.
20. (19) Corps parabasal piriforme, globuleux, presque perpendiculaire à l'axostyle. Extrémité gauche effilée, alors que l'extrémité droite est arrondie. Longueur du corps légèrement inférieure au double de la largeur. Espèce allongée avec l'extrémité caudale prolongée. Longueur de l'extrémité des boucliers latéraux à l'extrémité postérieure ( $d$ ) égale à la moitié de la longueur de l'extrémité antérieure à l'extrémité des boucliers latéraux ( $b + c$ ) et au tiers de la longueur totale ; presque le double de *melospizæ* .
- ..... *Giardia ondatræ*, Travis, 1939.
21. (18) Corps parabasaux en virgule.
22. (23) Cytostome considérablement allongé ; occupe un peu plus de la moitié de la longueur totale ; corps parabasaux au nombre de deux, en forme de virgules, placés en travers de l'axostyle. ....
- ..... *Giardia marginalis*, sp. nov.
23. (22) Le cytostome n'atteint pas la moitié de la longueur du corps ; rapport longueur du corps/cytostome  $> 2$ .
24. (31) Corps parabasaux bien développés, atteignant ou dépassant d'un côté le bord interne du bouclier latéral.
25. (26) Cytostome n'atteignant jamais les bords latéraux du corps. ....
- ..... *Giardia simoni*, Lavier, 1924.
26. (25) Cytostome atteignant des deux côtés les bords latéraux du corps.
27. (28) Corps parabasal en forme de « V » dont l'angle basal est obtus
- ..... *Giardia caprae*, Nieschulz, 1923.
28. (27) Corps parabasal qui n'est jamais en forme de « V ».
29. (30) Corps parabasaux allongés, placés perpendiculairement par rapport à l'axostyle, en forme de sourcils ; le corps ne s'amincit pas rapidement au niveau des boucliers latéraux ; espèce comparativement étroite. .... *Giardia cati*, Deschiens, 1925.
30. (29) Corps parabasaux allongés, touchant presque des deux côtés les bords internes des boucliers latéraux et placés obliquement par rapport à l'axostyle ; le corps s'amincit plus rapidement dans la région des boucliers latéraux ; espèce comparativement plus large. .... *Giardia intestinalis*, Lambl., 1859.



31. (24) Corps parabasaux de structure très fine, ayant seulement le double de l'épaisseur de l'axostyle . . . *Giardia varani*, Lavier, 1923
32. (3) Noyaux éloignés du centre du cytostome et situés plus ou moins près de son bord postérieur.
33. (34) Corps parabasal absent ou indistinct. . . . . *Giardia pseudoardevæ*, sp. nov.
34. (33) Corps parabasaux distincts.
35. (44) Corps parabasaux arrondis.
36. (37) Corps trois fois plus long que large ; corps parabasaux au nombre de deux, situés chacun de part et d'autre de la ligne médiane, pas toujours en position transversale. . . . . *Giardia herodiadis*, de Mello, 1935.
37. (36) Largeur du corps égale environ les deux tiers de sa longueur, espèce légèrement arrondie.
38. (41) Longueur de l'extrémité antérieure à l'extrémité des boucliers latéraux ( $b + c$ ) représentant au moins quatre fois la longueur de l'extrémité des boucliers latéraux à l'extrémité postérieure ( $d$ ).
39. (40) Corps parabasaux en situation transversale de part et d'autre de la ligne médiane, juste dans le hile du cytostome. . . . . *Giardia sanguinis* (Gonder, 1911)
40. (39) Corps parabasaux au nombre de deux, situés parallèlement de part et d'autre de la ligne médiane et juste en arrière des noyaux . . . . . *Giardia ardea*, Nöeller, 1920.
41. (38) Longueur de l'extrémité antérieure à l'extrémité des boucliers latéraux ( $b + c$ ) égale  $2 \text{ à } 2,5 \times$  longueur de l'extrémité des boucliers latéraux à l'extrémité postérieure ( $d$ ).
42. (43) Le corps s'amincit plus rapidement dans la région des boucliers latéraux, donnant l'apparence d'une constriction du corps à ce niveau. Corps parabasaux bien développés situés juste au milieu du corps ; flagelles antéro-latéraux se séparant du corps bien au-dessus du centre du cytostome. . *Giardia floridæ*, Travis, 1939.
43. (42) Le corps s'amincit régulièrement vers l'extrémité caudale, conférant à cette espèce une forme régulièrement conique, avec un sommet arrondi ; corps parabasaux =  $1/4$  de ceux des espèces précédentes et situés obliquement par rapport à la ligne médiane. Flagelles antérieurs se séparant du corps très au-dessous du centre du cytostome. . . . . *Giardia tucani*, Carini, 1943.
44. (35) Corps parabasaux en forme de virgules ou de bâtonnets longs et minces.
45. (50) Corps presque rond, queue comparativement courte, représentant environ le tiers de la longueur du corps.
46. (47) Flagelles antéro-latéraux abandonnant le corps tout près du bord postérieur du cytostome ; corps parabasaux en forme de virgule, bien séparés ou clivés sur la gauche et en position oblique par rapport à l'axe du corps. . . . . *Giardia recurvirostræ*, sp. nov.
47. (46) Flagelles antéro-latéraux se séparant du corps dans la moitié antérieure du cytostome.

48. (49) Cytostome égalant presque  $1/2$  de la longueur du corps ; contours latéraux parallèles à ceux de la partie antérieure du corps ; corps parabasaux piriformes, disposés obliquement par rapport à l'axostyle ..... *Giardia beltrani*, Larenas, 1944.
49. (48) Cytostome égal au tiers environ de la longueur du corps ; bords latéraux qui s'abaissent brusquement vers le centre, lui donnant l'aspect d'une coupe aux parois obliques ; corps parabasaux au nombre de deux, reposant presque à angle droit par rapport à l'axostyle et fusionnés sur la plus grande partie de leur longueur ..... *Giardia iraræ*, Carini, 1939.
50. (45) Corps allongé, longueur de la queue  $> 1/3$  de la longueur du corps.
51. (52) Noyaux sphériques ; longueur et largeur du disque succeur très faibles par rapport à celles de la partie antérieure du corps. .... *Giardia hegneri*, Chu, 1930.
52. (51) Noyaux ovales ; longueur et largeur du cytostome semblables à celles des autres *Giardia*, en particulier *G. intestinalis*.
53. (54) Corps parabasaux au nombre de deux, excessivement longs, sorte de fins bâtonnets, occupant presque la moitié de la largeur du corps et placés obliquement dans le plan dorso-ventral. .... *Giardia caviæ*, Hegner, 1923.
54. (53) 1 ou 2 corps parabasaux, n'occupant jamais plus du  $1/3$  de la largeur du corps.
55. (58) Corps parabasaux fusionnés formant une grosse masse rectangulaire ou piriforme, en position oblique.
56. (57) Largeur au niveau du centre des noyaux égale environ  $3 \times$  largeur au niveau des extrémités des boucliers latéraux ; le corps semble ainsi très large dans sa partie antérieure. Corps parabasaux fusionnés en une masse rectangulaire, placée obliquement en travers de l'axostyle. .... *Giardia botauri*, Travis, 1939.
57. (56) Largeur au niveau du centre des noyaux égale moins de  $2 \times$  largeur au niveau des extrémités des boucliers latéraux. Espèce d'apparence étroite. Corps parabasaux parallèles à l'un des côtés de l'axostyle et situés d'un seul côté. .... *Giardia sturnellæ*, Travis, 1939.
58. (55) Corps parabasaux situés perpendiculairement à l'axostyle, dont les extrémités gauches émoussées sont réunies et les extrémités droites plus pointues, séparées, s'étendent de l'axostyle au milieu du bouclier gauche latéral ; quelquefois très bien développés, mais toujours disposés d'un seul côté de la ligne médiane ..... *Giardia viscasæ*, Lavier, 1923.

(à suivre).

## NOTES ET INFORMATIONS

---

**Sur un procédé inédit d'activation de l'émission des cercaires de schistosomes par les planorbes**, par J. SCHWETZ, M. FORT et H. BAUMANN. — Le procédé classique pour voir si un mollusque est naturellement ou expérimentalement infecté consiste à l'exposer dans un tube contenant de l'eau à la lumière et à la chaleur. C'est ainsi qu'en Afrique on expose le matin, devant une fenêtre ou sur une véranda, du côté du soleil, une série de tubes contenant de l'eau et dans lesquels on met un ou deux mollusques, suivant l'importance de la récolte. C'est *en général* vers 10 ou 11 heures, — trois à quatre heures après l'exposition —, que l'on voit apparaître les cercaires. Nous disons *en général*, le résultat dépendant du degré ou de l'intensité de l'infection, de l'abondance ou de la rareté des cercaires se trouvant dans l'hépto-pancréas. C'est ainsi que, dans les fortes infections, on voit apparaître les cercaires déjà peu de temps après l'exposition et, inversement, dans les très faibles infections, on ne voit apparaître quelques rarissimes cercaires que dans l'après-midi, et encore...

Cela, pour la recherche des cercaires dans les mollusques naturellement infectés. Nous employons le même procédé en Europe pour la recherche des cercaires dans les infections expérimentales, avec cette différence qu'en hiver nous remplaçons, au laboratoire, la lumière et la chaleur du soleil par celles d'une lampe électrique. L'eau du robinet a une température d'environ 18-21° au moment du remplissage des tubes. C'est également vers 10-11 heures, la température de l'eau dans les tubes ayant atteint 26°, que les cercaires commencent à apparaître. Mais les infections expérimentales sont dans la règle moins riches en cercaires que les naturelles. Au début de l'émission, de même qu'à la fin, les cercaires sont si rares que, parfois, il faut laisser le tube exposé à la lampe jusqu'à 2-3 heures de l'après-midi, pour finir par apercevoir une ou deux cercaires.

Ceci dit, voici la constatation inattendue faite par le second d'entre nous.

Cinq tubes contenant cinq planorbes (*Pl. pfeifferi*) infectés de *Sch. rodhaini* furent exposés vers 9 heures du matin en vue d'employer les cercaires émises pour infecter deux souris. Ce n'est que vers 3 heures de l'après-midi qu'on est parvenu à constater la présence d'une cercaire par tube. Le nombre de ces cercaires semblant insuffisant pour l'infection de souris, on décide d'ajourner l'expérience au lendemain, et on remet les cinq planorbes dans un seul tube, rempli d'eau fraîche du

robinet. Empêché de s'en occuper immédiatement, le second d'entre nous revient au tube une dizaine de minutes plus tard et y constate, à sa grande surprise, de très nombreuses cercaires, au lieu des cinq vues dans les cinq tubes dix minutes auparavant.

Depuis lors, cette expérience a été répétée maintes fois, avec le même résultat nettement démonstratif, et cela aussi bien avec les cercaires de *Sch. mansoni* qu'avec celles de *Sch. rodhaini* : l'apparition de nombreuses cercaires, une dizaine de minutes après avoir remplacé l'eau à 26° ou plus par celle à 18-19°.

Voici deux exemples précis :

1. Trois tubes contenant chacun trois *Pl. pfeifferi*, trouvés émettant sporadiquement de rarissimes cercaires de *Sch. rodhaini* depuis quelques semaines, sont remplis d'eau à 21° et exposés à 8 h. 30.

A 11 heures, l'eau ayant entre temps atteint 26°, on constate quelques très rares (2, 3) cercaires dans le premier tube, une cercaire dans le deuxième et l'absence de cercaires dans le troisième. On remplace alors l'eau des tubes par celle du robinet, à 18°, et vers 11 h. 20 on observe : de nombreuses cercaires dans le premier tube, de moins nombreuses dans le deuxième, et de rares exemplaires dans le troisième, celui où l'on n'en voyait pas du tout vingt minutes auparavant.

2. Les huit planorbes survivants de l'expérience précédente sont répartis à 9 heures dans quatre tubes, avec de l'eau de robinet à 18°. Jusqu'à 15 heures, les cercaires étaient si rares que ce n'est que sporadiquement qu'on parvenait à en apercevoir une dans un tube ou dans un autre.

A 15 heures, l'eau des tubes ayant atteint 29°, on la remplace par l'eau du robinet, à 18°. quinze minutes plus tard, on trouve déjà de nombreuses cercaires dans tous les quatre tubes, et quinze minutes plus tard, soit à 15 h. 30, les cercaires sont si nombreuses qu'elles forment une couche blanche épaisse à la surface de l'eau du tube (1).

On remarquera que le résultat de la deuxième expérience est beaucoup plus frappant que celui de la première, ce qui est évidemment dû au fait que l'écart entre les deux températures était beaucoup plus important dans la deuxième expérience (notamment 11°C.) que dans la première (8°C.).

Ce procédé peut être utilisé avec grand profit dans les cas où les cercaires sont trop rares pour la transmission de l'infection aux animaux de laboratoire.

Quant à la cause de ce phénomène, si paradoxal à première vue, nous croyons qu'elle est due à la réaction de l'organisme du mollusque au changement brusque de la température ambiante de l'eau, et à la contraction consécutive probable des organes internes, dont l'hépatopancréas.

(1) Quelques expériences identiques faites avec des cercaires de *Physopsis* (et notamment de *Sch. intercalatum*) ne nous ont pas donné le même résultat frappant.

La différence quantitative dans le résultat signalé plus haut de nos deux expériences semble appuyer notre hypothèse.

Ce ne sont pourtant que des recherches plus poussées, qui pourront nous donner l'explication exacte de ce phénomène bizarre, quoique indubitable.

Septembre 1951.

(Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine  
de l'Université de Bruxelles)

**Note rectificative.** — Dans une lettre en date du 13 mars 1951, le D<sup>r</sup> P. Sewell attire notre attention sur les faits suivants : « Dans l'article de M. Ovazza : « Quelques observations sur la biologie et plus particulièrement le cycle de *Liponyssus bacoti* Hirst, 1913 », paru dans les *Annales de Parasitologie* (T. XXV, 1950, p. 178), il est dit que : 1° p. 179 : « Selon F. Hawking et P. Sewell (1948 (1), ....la femelle.... pond après un repas de sang environ 8 œufs, qui éclosent en un à deux jours, donnant une larve hexapode, qui ne se nourrit pas, et mue en quatre à cinq heures. Cette larve est suivie de deux stades nymphaux octopodes, puis de l'adulte. Le cycle total d'œuf à œuf est de dix jours environ. L'hôte ne semble pas influencer sur le rythme. » ; 2° p. 183 : « La durée de sa vie (de la larve) a été donnée par Hawking et Sewell comme de cinq à six heures... » ; 3° p. 184 : « ...Hawking et Sewell citent le géotropisme négatif de l'acarien... »

Le D<sup>r</sup> Sewell précise que ni lui ni le D<sup>r</sup> Hawking n'ont fait d'observations sur la fécondité ou le développement de *L. bacoti*, et qu'ils se sont bornés à l'étude de l'activité de ces acariens quand ils sont à jeun ou gorgés, mentionnant seulement la possibilité « of a chemotactic response to the presence of the host ».

Le D<sup>r</sup> Ovazza souscrit volontiers à ces observations, et nous fait savoir que, n'étant pas actuellement en possession de sa documentation bibliographique, il ne lui est pas possible de rechercher l'origine de ces quelques inexactitudes.

**Erratum.** — Dans le mémoire H. Paëz : « Hématochylurie due à *Wuchereria bancrofti* », paru dans les *Annales de Parasitologie*, XXVI, 1951, 4, 346, la légende de la figure 1 est erronée. Il faut lire : Courbes du haut : en trait plein : hématurie ; en pointillé : microfilaires dans l'urine.

Courbes du bas : en trait plein : chylurie ; en pointillé : microfilaires dans le sang.

(1) HAWKING (F.) et SEWELL (P.). — The maintenance of a filarial infection (*Litomosides carinii*) for chemotherapeutic investigations. *Brit. J. Pharmacol. et Chemother.*, III, 1948, 285.

# TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS (1)

ABONNENC (E.). — Voir FLOCH (H.).	
ANSARI (M.-A.-R.). — Contribution à l'étude du genre <i>Giardia</i> Kunstler, 1882 ( <i>Mastigophora</i> , <i>Octomitidae</i> ). I. Tableau synoptique des espèces connues et de quatre espèces nouvelles .....	477
ANSARI (N.) et FAGHIIH (M.). — Détermination de dermatophytes agents des teignes du cuir chevelu à Téhéran .....	245
BAUMANN (H.). — Voir SCHWETZ (J.).	
BIOCCA (E.) et CHABAUD (Alain-G.). — Redescription de <i>Seuratium mucronatum</i> (Rud. 1809) ( <i>Nematoda-Cucullanidae</i> ) .....	85
—, —. Voir CHABAUD (Alain-G.).	
BLANC (G.), CHABAUD (Alain-G.) et BRUNEAU (J.). — Sur les différentes variétés de <i>Ornithodoros erraticus</i> . I. Note préliminaire : étude de la souche « Bar er Rhob » .....	361
BOUTET (R.). — Voir GALLIARD (H.).	
BRUNEAU (J.). — Voir BLANC (G.).	
PUTTNER (Alice). — La progénèse chez les trématodes digénétiques. Techniques et recherches personnelles .....	19
—, —. La progénèse chez les trématodes digénétiques. Recherches personnelles sur deux espèces progénétiques déjà connues : <i>Ratzia joyeuxi</i> (E. Brumpt, 1922) et <i>Pleurogenes medians</i> (Olsson, 1876) ..	138
—, —. La progénèse chez les trématodes digénétiques. Etude de quelques métacercaires à évolution inconnue et de certaines formes de développement voisines de la progénèse. Conclusions générales .....	279
CHABAUD (Alain-G.). — Description d'un nématode parasite de mésange, <i>Geopetitia pari</i> , n.g., n.sp., intermédiaire entre <i>Tetramaridae</i> et <i>Crassicaudidae</i> et hypothèses sur l'interprétation phylogénétique des helminthes de ce groupe .....	190
— et BIOCCA (E.). — Description d'une nouvelle filaire cardiaque sur le genre <i>Paronchocerca</i> .....	338
— et LANZ (Ph.). — Pseudo-parasitisme de l'homme par <i>Agamomermis</i> sp. ....	376

(1) Les chiffres gras romains indiquent les Mémoires originaux, les chiffres italiques gras les Revues critiques, les chiffres romains ordinaires les Notes et informations.



—, —, Voir BIOCCHA (E.).	
—, —, Voir BLANC (G.).	
COLAS-BELCOUR (J.) et RAGEAU (J.). — Une puce nouvelle pour la faune française, <i>Typhloceras poppei</i> Wagner .....	464
DOLLFUS (R.-Ph.). — Sur <i>Distomum polyoon</i> O. von Linstow, parasite mal connu du Ralliforme <i>Gallinula chloropus</i> (L.) .....	128
DOLLFUS (R.-Ph.). — Un hôte accidentel d' <i>Hymenolepis diminuta</i> (Rudolphi, 1819) : l'écareuil ( <i>Sciurus vulgaris</i> L.) en captivité....	263
—, —, Cystique polycéphale de <i>Tænia</i> chez une gerbille .....	274
—, —, Le genre <i>Acanthocephaloides</i> Anton Meyer 1931 n'est pas seulement méditerranéen et pontique .....	440
DREYFUS (Simone). — Mise au point d'une nouvelle technique de culture en cellules sur lames .....	260
FAGIH (M.). — Voir ANSARI (N.).	
FAIN (A.). — Etude morphologique des formes parentales de <i>Wuchereria bancrofti</i> (Cobbold, 1877) récoltées au Congo belge..	228
FLOU (H.) et ABONNENC (E.). — Les phlébotomes américains (Clef d'identification de 97 femelles connues) .....	99
FORT (M.). — Voir SCHWETZ (J.).	
GALLIARD (H.) et BOUTET (R.). — Modifications de l'évolution et de la virulence d'une souche de <i>Trypanosoma cruzi</i> Chagas sous l'action de divers produits chimiothérapiques et antibiotiques..	5
—, —, Recherches sur l'infestation expérimentale à <i>Strongyloides stercoralis</i> au Tonkin (2 <sup>e</sup> note) .....	67
—, —, Recherches sur l'infestation expérimentale à <i>Strongyloides stercoralis</i> au Tonkin (3 <sup>e</sup> note) .....	201
GAUD (J.) et JAUBERTIE (R.). — Rôle des facteurs humains dans la répartition géographique des bilharzioses en Afrique .....	420
GORET (P.) et JOUBERT (L.). — Sur une nouvelle espèce de <i>Streptomyces</i> ( <i>Streptomyces gallieri</i> , n. sp.) isolée d'un cas d'actinomycose septicémique chez le chien .....	118
GRENIER (G.) et RAGEAU (J.). — <i>Simuliidæ</i> de la région de Poitiers. Description de <i>Cn. tredecimatum</i> (Edw.) et remarques concernant le genre <i>Cnephia</i> End. ....	366
HARANT (H.) et HUTTEL (Wladimir et Nancy). — <i>Parapterobosca anthropophila</i> , n.g., n.sp., cératopogonide de la Côte d'Ivoire vulnérant pour l'homme .....	468
HOLEMANS (K.). — Voir WANSON (M.).	
HUTTEL (Wladimir et Nancy). — Sur la présence en France d'un Culicoïde nord-africain : <i>Culicoides citrinellus</i> Kieff, 1923.....	475
—, —, —, Voir HARANT (H.).	
JAUBERTIE (R.). — Voir GAUD (J.).	
JOUBERT (L.). — Voir GORET (P.).	
LAGRANGE (E.) et SCHEECQMANS (G.). — La bilharziose expérimentale à <i>B. mansoni</i> chez le cotton-rat ( <i>Sigmodon hispidus</i> ) .....	334
LANZ (Ph.). — Voir CHABAUD (Alain-G.).	

LAVIER (G.). — Maurice Neveu-Lemaire .....	271
METIANU (T.). — Contribution à l'étude des Ixodidés en Roumanie..	446
OVAZZA. — Quelques observations sur la biologie et plus particuliè- rement le cycle de <i>Liponyssus bacoti</i> Hirst, 1813 : Rectification	493
PAEZ (H.). — Etude d'un cas d'hématochylurie due à <i>Wuchereria</i> <i>bancrofti</i> . Traitement par le 1-diethyl-carbamyl-4-méthyl-pipéra- zine (Hetrazan) .....	346 et 493
PETROVITCH (Zl.). — Voir SIMITCH (T.).	
RAGEAU (J.). — Le rhodoïd en solution dans l'acétone pour la pro- tection des frottis colorés au Romanowsky .....	379
—, Un cas de parasitisme accidentel par une larve primaire de strepsiptère chez un phlébotome .....	473
—, Voir COLAS-BELCOUR (J.).	
—, Voir GRENIER (G.).	
RODHAIN (J.). — <i>Trypanosoma leleupi</i> , n. sp., parasite de <i>Hipposide-</i> <i>ros caffer</i> au Katanga .....	133
SCHIEECQMANS (G.). — Voir LAGRANGE (E.).	
SCHWETZ (J.), avec la collaboration de BAUMANN (H.) et FORT (M.). — Recherches sur <i>Schistosoma rodhaini</i> Brumpt, 1931 (Première étude) .....	323
— — —, Recherches sur <i>Schistosoma rodhaini</i> Brumpt, 1931. Deuxiè- me étude : le cycle évolutif de <i>S. rodhaini</i> .....	407
— — —, Sur un procédé inédit d'activation de l'émission des cer- caires de schistosomes par les planorbes .....	491
SIMITCH (T.) et THEODOROVITCH (G.). — Les parasites intestinaux du <i>Citellus citellus</i> de Yougoslavie au cours de l'hibernation et pen- dant la vie active de ce rongeur .....	381
— et PETROVITCH (Zl.). — Culture d' <i>Entamoeba muris</i> de la souris à la température de 22-23° C. ....	389
THEODORIDES (J.). — Voir TUZET (O.).	
THEODOROVITCH (G.). — Voir SIMITCH (T.).	
TUZET (O.) et THEODORIDES (J.). — Grégarines nouvelles de coléoptè- res ténébrionides .....	394
VERCAMMEN-GRANJEAN (P.-H.). — Sur la chaetotaxie de la larve infes- tante de <i>Schistosoma mansoni</i> .....	412
VERMEIL (C.). — Présence de <i>Bullinus</i> (1) <i>contortus</i> Michaud à Rhat (Fezzan) .....	415
WAXSON (M.) et HOLEMANS (K.). — L'habitat des stades préimaginaux de <i>Simulium neavei</i> et de <i>Simulium renauxi</i> .....	93

# TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

## A

<i>Acanthocephaloides</i> Anton Meyer, 1931 .....	440
Actinomycose septicémique .....	119
Afrique .....	420
<i>Agamomermis</i> sp. ....	376
Antibiotiques .....	5

## B

Bilharziose expérimentale à <i>B. mansoni</i> .....	334
— en Afrique (Facteurs humains) .....	420
Biologie de <i>Liponyssus bacoti</i> Hirst, 1913 .....	493
<i>Bullinus contortus</i> Michaud ....	415

## C

Cercaires .....	477
Chaetotaxie de la larve infestante de <i>Schistosoma mansoni</i> .....	412
<i>Citellus citellus</i> de Yougoslavie. ....	381
<i>Cnephia</i> End. ....	366
Coléoptères ténébrionides .....	394
Congo belge .....	228
Côte d'Ivoire .....	468
Cotton-rat .....	334
<i>Cucullanidae</i> .....	85
Culicoïde nord-africain .....	475
<i>Culicoides citrinellus</i> Kieff, 1923 .....	475
Culture en cellules sur lames... ..	260
— d' <i>Entamoeba muris</i> .....	389
Cycle évolutif de <i>S. rodhaini</i> ....	407
— de <i>Liponyssus bacoti</i> Hirst, 1913 .....	493
Cystique polycéphale de <i>Tænia</i> ..	274

## D

1-diethyl carbamyl 4-méthyl piperazine .....	346
<i>Distomum polyoon</i> .....	128
Dermatophytes .....	245

Développements proches de la progénèse .....	279
--	-----

## E

Ecureuil .....	263
<i>Entamoeba muris</i> (Culture à 22-23° C.) .....	384

## F

Fezzan .....	415
Filaire cardiaque nouvelle .....	338
Frottis colorés au Romanowsky. ....	379

## G

<i>Gallinula chloropus</i> (L.) .....	128
Genre <i>Acanthocephaloides</i> Anton Meyer, 1931 .....	440
— <i>Cnephia</i> End. ....	366
— <i>Giardia</i> Kunstler .....	477
— <i>Paronchocerca</i> (Peters, 1936). ....	338
Gerbille .....	274
Grégarines nouvelles .....	394

## H

Habitat des stades préimaginaux de <i>Simulium neavi</i> et de <i>Simulium renauxi</i> .....	93
Hématochylurie due à <i>Wucheria bancrofti</i> .....	346
Hetrazan .....	493
<i>Hipposideros caffer</i> .....	346
<i>Hipposideros caffer</i> .....	133
Hôte accidentel (écureuil en captivité) d' <i>Hymenolepis diminuta</i> .....	263
<i>Hymenolepis diminuta</i> .....	263

## I

Infestation expérimentale à <i>Strongyloides stercoralis</i> ..	67, 201
---	---------

Iran .....	245
Ixodidés en Roumanie .....	446

## K

Katanga .....	133
---------------	-----

## L

Larve infestante de <i>Schistosoma mansonii</i> .....	412
<i>Liponyssus bacoti</i> Hirst, 1913....	493

## M

<i>Mastigophora</i> .....	477
Méditerranée .....	440
Mer Noire .....	440
Métacercaires à évolution inconnue .....	279

## N

<i>Nematoda</i> .....	85
NEVEU-LEMAIRE (M.) (Nécrologie) .....	273

## O

Océan Indien .....	440
Octomidés .....	477
<i>Ornithodoros erraticus</i> .....	361

## P

<i>Parapterobosca anthropophila</i> , nov. gen., n. sp., cératopogonide .....	468
Parasites intestinaux de <i>Citellus citellus</i> de Yougoslavie .....	381
Parasitisme (pseudo-) .....	376
Phlébotomes américains .....	99
Piperazine .....	346
Planorbes .....	477
<i>Pleurogenes medians</i> (Olsson, 1876) .....	138
Poitiers .....	366
Présence en France d'un culicé nord-africain .....	475
Procédé d'activation de l'émission des cercaires de schistosomes par les planorbes .....	477
Produits chimiothérapiques .....	5
Progénèse chez les trématodes digénétiques.....	19, 138, 279

Pseudo-parasitisme chez l'homme .....	376
Puce nouvelle de la faune de France .....	464

## R

Ralliforme <i>Gallinula chloropus</i> (L.) .....	128
<i>Ratzia joyeuxi</i> (E. Brumpt, 1922) .....	138
Rhat (Fezzan) .....	415
Rhodoid en solution dans l'acétone .....	379
Roumanie .....	446

## S

<i>Schistosoma mansonii</i> (Larve infestante) .....	412
— <i>rhodaini</i> Brumpt, 1931, 323 et 407 .....	407
Schistosomes .....	477
<i>Seuratium mucronatum</i> (Rud., 1809) .....	85
Simuliidae de la région de Poitiers .....	366
<i>Simulium neavei</i> .....	93
— <i>renauxi</i> .....	93
Souche de <i>Trypanosoma cruzi</i> Chagas .....	5
— « Bab er Rhob » .....	361
Souris .....	389
<i>Streptomyces</i> ( <i>Streptomyces galterii</i> , n. sp.) .....	119
<i>Strongyloides stercoralis</i> .....	67, 201

## T

<i>Tænia</i> .....	274
Teignes du cuir chevelu à Téhéran .....	245
Tonkin.....	67, 201
<i>Tredeciatum</i> (Edw.) .....	366
Trématodes digénétiques 19, 138, 279 .....	279
<i>Trypanosoma cruzi</i> Chagas .....	5
— <i>leleupi</i> , n. sp. ....	133
<i>Typhloceras poppei</i> Wagner ....	464

## W

<i>Wucheria bancrofti</i> .....	228, 346, 493
---------------------------------	---------------

## Y

Yougoslavie .....	381
-------------------	-----

# INDEX DU RÉPERTOIRE D'ESPÈCES ET DE GENRES NOUVEAUX

## A

*Amblyomma avocolens*, 132.  
*Amæbotænia setosa*, 266.  
*Amphilina japonica*, 266.  
*Amphisylla ewingi*, 264.  
*A. kalabukhovi*, 264.  
*A. marikovskii*, 264.  
*A. montium*, 264.  
*Anomiopsyllus congruens*, 265.  
*Aptilopsilla carlsbadensis*, 264.  
*Atypophloceras longipalpus*, 266.

## B

*Biuterinoides upupai*, 266.

## C

*Catenotænia capensis*, 266.  
*Ceratophyllus* (*Nosopsyllus*) *medus*, 265.  
*C. quebecensis*, 265.  
*C. (Nosophyllus) wualis*, 265.  
*Citellophilus alticola*, 266.  
*Cittotænia sandgroundi*, 380.  
*Chætopsyla hangchowensis*, 264.  
*Chiaslopsylla cafferica*, 264.  
*C. coraxis*, 264.  
*C. couchæ*, 264.  
*C. crassus*, 264.  
*Choanotænia burhini*, 266.  
*C. dispar*, 267.  
*C. glareolæ*, 267.  
*C. lobipluviae*, 267.  
*C. magnihamata*, 267.  
*C. stagnatilis*, 267.  
*Cladotænia foxi*, 267.  
*Corypsylla setosifrons*, 264.  
*Corypsylloides spinata*, 265.  
*Cotugnia magna*, 267.  
*C. polytelidis*, 267.  
*Crepidobothrium nankiagensis*, 267.  
*Ctenophthalmus gilcolladoi*, 266.  
*C. nralopalacis*, 266.

## D

*Dactylopsylla rara*, 264.  
*Deltokeras multilobatus*, 267.  
*Dilepis megacirrosa*, 267.  
*Dinopsyllus zuluensis*, 265.  
*Diorchis longibursa*, 267.  
*D. ratti*, 380.  
*D. reynoldsi*, 380.  
*Diplegynia americana*, 267.

## E

*Echeneibothrium* ?, 267.

## F

*Fimbriariodes lintoni hematopodis*, 380.  
*Foxella mexicana*, 266.  
*Frontopsylla mutata*, 264.

## G

*Giroidacris intermedius*, 267.  
*Grillotia acanthoscolex*, 380.

## H

*Hectopsylla gemina*, 264.  
*Hoptopsyllus lenuidigitus*, 265.  
*Hymenolepis apceris*, 268.  
*H. capellæ*, 267.  
*H. childi*, 267.  
*H. infrequens*, 268.  
*H. jumunica*, 268.  
*H. meggitti*, 268.  
*H. parvisaccata*, 268.  
*H. rangconensis*, 380.  
*Hypsophthalmus temporis*, 266.



## I

- Idiogenes buteonis*, 267.  
*Ixodes conepati*, 132.  
*I. longiscutatum*, 132.  
*I. montoyanus*, 132.  
*I. neotomæ*, 132.  
*I. ozarkus*, 132.  
*I. pacificus*, 132.  
*I. peromysci*, 132.

## M

- Macrostylophora heinrichi*, 265.  
*M. uncinatis*, 265.  
*Malareus jordani*, 265.  
*Malika himantopodis*, 267.  
*M. kalawemaensis*, 267.  
*M. zeylanica*, 267.  
*Meringis jamesoni*, 265.  
*Mesosestoides kirbyi*, 380.  
*Microtrombidium maculatum*, 132.  
*M. pistiæ*, 132.

## N

- Neoceratophyllus trispinosus*, 265.

## O

- Oochristica anniellæ*, 380.  
*O. parva*, 267.  
*O. porrovaria*, 268.  
*Opisocrostitis oregonensis*, 266.  
*O. ornatus*, 266.  
*Ornithodorus aquilæ*, 132.  
*O. dugesi*, 132.  
*O. dyeri*, 132.  
*O. nereensis*, 132.  
*Opisocrostitis washingtonensis*, 266.  
*Opisodasys spatiosus*, 266.  
*Otobius lugophilus*, 132.

## P

- Panuwa lobiva elli*, 268.  
*Paracera hamatus*, 266.

- Parailepis brevis*, 268.  
*Parapsyllus andricus*, 265.  
*P. barrerae*, 265.  
*P. galeanus*, 265.  
*Pariet rotænia tringæ*, 268.  
*Pariodontis wernecki*, 266.  
*Paronia biuterina*, 268.  
*P. calcarutina*, 268.  
*P. coryllidis*, 268.  
*Parvitænio (Dilepinidæ) ardeolæ*, 268.  
*Peromyscopsylla hemisphærium*, 264.  
*P. scotti*, 264.  
*P. spinifrons*, 264.  
*Phaneris hubbardi*, 266.  
*Proteocephalus parallacticus*, 380.  
*P. sandgroundi*, 38.  
*Protogynella blarinæ*, 380.

## R

- Raillietina (Skrjabinia) caprimulgi*, 268.  
*R. (Paroniella) centuri*, 380.  
*R. (Raillietina) colinia*, 380.  
*R. (Raillietina) lochesalavezi kourido-vale*, 268.  
*R. (Euhmannetta) vandenbranderi*, 268.  
*Rhopalopsyllus crypturi*, 265.  
*R. dendrobis*, 265.

## T

- Tænia laruei*, 268.  
*T. michiganensis*, 268.  
*Thrassis aridis*, 266.  
*T. brennani*, 265.  
*T. campestris*, 265.  
*T. princei*, 266.  
*T. rockwoodi*, 266.  
*T. setosis*, 266.  
*Trichopsylla floridensis*, 265.  
*Trirachipsylla digitiformis*, 265.

## X

- Xenopsylla bantorum*, 265.  
*X. davisii*, 265.  
*X. hipponax*, 265.

---

Le Gérant : Georges MASSON.

---

MASSON ET CIE Editeurs, Paris

Dépôt légal : 1952 (1<sup>er</sup> trimestre). — Numéro d'ordre : 1.298

à Cahors (France). — 82.152. — C.O.L. 31.2330

Imprimé par Imp A. COUESLANT (personnel intéressé)